COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 OCTOBRE 1854.

PRÉSIDENCE DE M. COMBES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur la théorie des réfractions atmosphériques; par* M. Biot.

« Je me propose aujourd'hui d'examiner, comment il se fait que nos Tables de réfractions, calculées pour des atmosphères sphériques en équilibre, donnent, jusque vers 80 degrés de distance zénithale, des résultats si concordants avec les réfractions de l'atmosphère réelle, dont les couches d'égales densités, surtout les inférieures, sont perpétuellement ondulantes et agitées. Ce n'est pas, qu'à cette limite, et même plus près du zénith, on ne remarque dans ces phénomènes des variations accidentelles, que l'on dit avoir vu parfois s'élever à plusieurs secondes de degré. Sans prétendre contester le fait, je me bornerai à dire que l'appréciation de ces amplitudes est difficile, parce que, pour la connaître avec certitude, il faudrait en séparer les erreurs qui proviennent de l'état des instruments, de l'irrégularité locale des températures admises dans le calcul, des Tables de réfraction qu'on y emploie, enfin de l'observation elle-même. C'est pourquoi, dans ce que j'aurai à rapporter ici, sur ces accidents des réfractions atmosphériques, je m'appuierai particulièrement sur des observations qui me sont propres, que j'ai faites spécialement pour les étudier, et qui ne seront pas sujettes aux mêmes objections.

» Mais avant tout, je me débarrasserai des mouvements de l'atmosphère, en réduisant leur influence sur les réfractions à ce qu'elle est réellement. La lumière emploie 493 secondes de temps sexagésimal à parcourir la distance du Soleil à la Terre, qui, dans sa valeur moyenne, comprend 24096 rayons terrestres, dont la longueur est connue en mètres. D'après cela, si l'on donnait à l'atmosphère terrestre 76400 mètres de hauteur, ce qui est plus d'une fois et demie celle que l'on peut lui attribuer d'après les indications physiques les mieux établies, le temps qu'une trajectoire lumineuse, même horizontale, mettrait à venir depuis sa sortie du vide jusqu'à un observateur placé à la surface de la Terre, serait moindre que la 314e partie d'une seconde. Pour une telle vitesse, les mouvements les plus violents qui puissent se produire dans l'atmosphère sont nuls; et l'élément lumineux traverse les couches aériennes situées sur son passage, comme si elles étaient en repos. Les déplacements qui s'y sont opérés, n'influent sur sa marche, que par la répartition des densités et des températures qu'ils ont amenées avec eux. Maintenant, supposez que l'observateur continue de regarder la même étoile pendant quelques instants, comprenant, par exemple, 10 secondes de temps sexagésimal. Durant ces 10 secondes, la Terre et l'atmosphère qui la recouvre, auront décrit autour de leur axe commun un angle dièdre qui comprend 150 secondes en arc; donc, à la fin de cet intervalle, l'élément lumineux qui parviendra de l'étoile à l'observateur, aura traversé une portion de l'atmosphère physiquement différente de celle que le premier avait parcourue, et qui pourra être un peu différemment stratifiée, ce qui occasionnera une inégalité correspondante dans la réfraction. Or, on sait que la rétine une fois excitée par la lumière, conserve pendant un temps fixe, quoique très-court, l'ébranlement qu'elle a reçu. Conséquemment les impressions produites dans l'œil de l'observateur, par les trajectoires inégalement refractées venues successivement de l'étoile durant un intervalle de temps moindre que celui-là, se mêleront et se superposeront pour ainsi dire, de manière à lui faire voir l'étoile plus ou moins dilatée et agitée, selon l'inégalité d'état des portions différentes de l'atmosphère, que sa lumière aura dû traverser pour arriver jusqu'à lui (1).

---

(1) Les effets optiques dont je veux parler ici, diffèrent essentiellement de ces vibrations lumineuses avec changement instantané d'éclat et de couleur, que l'on observe fréquemment dans les images des étoiles, et que l'on appelle *la scintillation*. Arago a décrit en détail ces derniers phénomènes dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, pour 1852; et il en a donné une explication fondée sur le principe des interférences.

» Les astronomes observent tous les jours des accidents de ce genre dans la perception, non-seulement des étoiles, mais aussi des planètes. Il ne sera pas inutile pour le sujet que nous traitons, d'en apprécier au moins approximativement l'amplitude; et comme on décrit toujours plus sûrement ce qu'on a vu que ce qu'on a ouï raconter, j'en rapporterai ici quelques exemples, qui se sont présentés à moi, dans le voyage astronomique que je fus chargé de faire en 1824 et 1825, sur divers points de l'Italie, de l'Illyrie et de l'Espagne, ayant pour aide le fils que j'ai perdu, et qui était devenu, depuis, membre de l'Académie des Inscriptions.

» Me trouvant, au commencement de 1825, à la station Scarpa, près de Fiume, pour mesurer la longueur du pendule, j'avais aussi à déterminer un azimut, que je désirais obtenir avec la dernière précision. Pour cela, entre autres procédés, j'observai un grand nombre de passages supérieurs et inférieurs de la polaire avec une lunette méridienne de Fortin, munie d'un micromètre à cinq fils très-fins, formés d'un fil de cocon dédoublé, que j'avais tendus moi-même, et que je surveillais avec un grand soin. Cette lunette, bien étudiée, était établie sur de gros piliers de pierre, scellés dans le roc; et sa fixité, qui ne s'est jamais démentie, se constatait à tout instant sur une mire visible de jour et de nuit, placée au sud de la station, à 16″ en arc du méridien, dans l'île de Veglia, éloignée de 12 à 15 kilomètres. Les distances zénithales de la polaire étaient approximativement, dans le passage supérieur, 43° 4′, dans l'inférieur, 46° 18′; et pour des observations faites aussi près du zénith, les irrégularités des réfractions sont généralement peu à craindre. Mais, dans cette localité adossée au sud des Alpes illyriennes, il descend fréquemment de cette chaîne, pendant la saison d'hiver, des vents de nord furieux, appelés des *Bora*, dont la violence est telle, qu'il avait fallu recouvrir notre cabane par des câbles attachés au roc pour qu'elle ne fût pas emportée. Dans ces occasions, le mouvement horizontal de l'étoile, qui, par des temps calmes, est sensiblement uniforme, se montrait troublé par des oscillations très-vives, que la lenteur de sa marche générale rendait fort sensibles, et que j'ai soigneusement observées. Quelques notes extraites de mes registres en donneront une idée plus vraie que ne ferait une description étudiée.

1825. Février 8. Polaire supérieure; de trois à quatre heures après midi. L'étoile est excessivement agitée par le Bora, ce qui la rend très-dilatée et très-faible. On n'a pu l'observer qu'au 4ᵉ et au 5ᵉ fil, en estimant l'instant moyen de son occultation, sans pouvoir l'assurer par ses contacts antérieurs et postérieurs que son mouvement oscillatoire rend impossible de fixer.

1825. Février 9. La même. Il fait un vent de Bora qui agite l'étoile de la façon la plus violente, et la rend comme une vapeur oscillante. On n'a pu l'observer qu'au premier fil et aux trois derniers. Elle est restée au moins pendant 10 secondes sous le 4e avant de lancer des rayons au delà du second bord, après avoir cessé d'être visible de l'autre côté. Elle fait des oscillations qui la portent quelquefois soudainement à plus de 20 secondes de temps de son lieu vrai.

1825. Février 11. La même. Vent de Bora qui l'agite. On a pu l'observer aux cinq fils. Voici quelques remarques sur ses passages.

1er Fil. L'étoile, d'abord séparée du fil, a volé sur lui d'une distance plus grande que le diamètre apparent qu'il sous-tendait.

2e Fil. L'étoile est sous le fil, et, quoique bien plus petite que lui, elle lance des rayons des deux côtés.

3e Fil. L'étoile éprouve des oscillations qui font varier subitement son lieu, comme en voltigeant, jusqu'à des distances qui valent plus de 10 secondes de temps. Elle se tourbillonne, et se défait quelquefois en plusieurs petites étoiles sensiblement écartées les unes des autres.

4e Fil. L'étoile est sous le fil et oscille des deux côtés.

» Dans ces observations, pendant l'intervalle de temps d'environ 20 minutes que l'étoile employait pour parcourir l'intervalle de deux fils consécutifs, on constatait l'immobilité de la lunette en observant des passages d'étoiles dans le sud, et en la ramenant sur la mire de Veglia, qui s'est trouvée toujours exactement bissectée par le fil central.

» Ceci prouve donc, que, dans ces cas de perturbations violentes et locales de l'atmosphère, il se produit parfois, même à de médiocres distances du zénith, des réfractions latérales dont la théorie ne saurait tenir aucun compte. Mais on voit également, que, s'opérant par oscillations, leur influence sur les positions absolues peut être éludée, dans des observations faites avec soin : d'abord, par des estimes judicieuses de leurs phases moyennes; puis, par compensation entre les passages qui ont lieu aux différents fils, et à différents jours. Aussi, les observations que je viens de rapporter, ont-elles pu être employées à la détermination de l'azimut de la mire, avec non moins d'utilité, et sans plus d'erreur, que celles qui avaient été faites par des temps plus calmes (1).

» Dans cette même étendue de distances zénithales, moindre de 80 degrés,

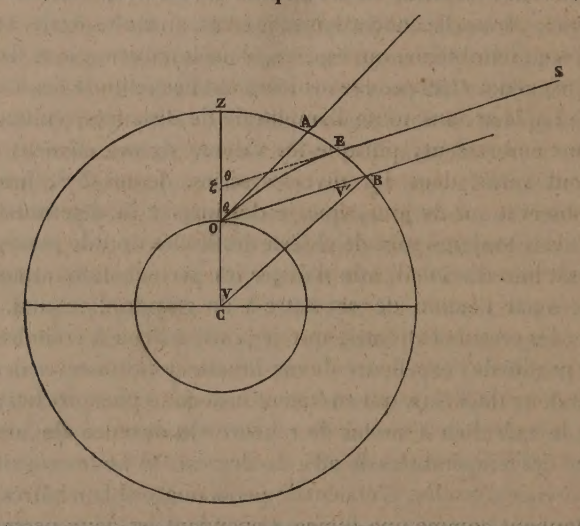
---

(1) Ces déterminations, ont été rapportées en détail, dans les Additions à la *Connaissance des Temps* pour l'année 1830.

où les résultats de toutes les hypothèses mathématiques s'accordent, les réfractions présentent encore d'autres irrégularités accidentelles, dont l'effet s'exerce verticalement. J'ai eu l'occasion, et le devoir, d'étudier celles-ci avec de grands soins, quand je retournai à Formentera en 1825, pour mesurer de nouveau la longueur du pendule et la latitude, à cette limite australe de notre arc méridien. Mon observatoire nomade offrait pour cette étude les conditions les plus favorables : solidement assis sur une masse de rochers, s'élevant isolée au milieu de la mer, et séparé seulement de l'air extérieur par une mince cabane qui lui laissait un libre accès autour des instruments, que des toiles légères tenaient constamment abrités contre les rayons du soleil. Aussi, quelles ont été les conséquences de ces dispositions ? Du 7 juin au 1er juillet, 86 séries de passages méridiens d'étoiles ont été observées avec le cercle répétiteur, au nord et au sud, tant de nuit que de jour, depuis 33° 47′ de distance zénithale, jusqu'à 74° 8′, γ petite Ourse supérieure et θ du Centaure, par des températures qui ont varié depuis + 16°,1 jusqu'à + 31°,3 du thermomètre centésimal. Or, non-seulement l'accord a été général ; mais, pour chaque étoile, en particulier, quand on a rapproché les résultats partiels, les écarts de 1 seconde en arc autour de leur moyenne, ont été des cas tout à fait exceptionnels; concordance, je crois, au moins égale, à tout ce que l'on a pu jusqu'ici obtenir, ou espérer, dans les observations fixes, avec de grands instruments. Ceci prouve évidemment l'exactitude des Tables de réfraction de Laplace dans toute l'amplitude de distances zénithales que ces observations embrassent, puisque les valeurs de cet élément qu'on en a déduites ont varié, dans les diverses séries, depuis 37″, jusqu'à 192″. Dans les observations de jour, que je destinais à la détermination de la latitude, j'avais toujours soin de choisir des étoiles dont le passage au méridien s'opérât loin du Soleil, afin d'éviter les perturbations atmosphériques occasionnées par l'action de cet astre à de grandes hauteurs. Mais, afin d'apprécier les erreurs extrêmes, que je pouvais avoir à craindre de sa présence, j'ai profité de l'excellence de ma lunette pour observer deux passages de Rigel et deux de Sirius, qui en étaient beaucoup plus proches ; ce dernier traversant le méridien à moins de 1 heure de distance de midi, l'un et l'autre, par des températures de 28 à 30 degrés. On ne les voyait plus alors avec l'apparence d'étoiles. C'étaient de petits nuages blanchâtres, voltigeant et tourbillonnant comme une fumée. Cependant les deux passages partiels ne se sont écartés de leurs moyennes que de 2″ pour Rigel, de 1″,8 pour Sirius; et la latitude conclue de leur somme est seulement inférieure de 0″,08 à celle qui se déduit de toutes les autres étoiles observées comme

elles du côté du sud, dans les conditions convenables qu'un astronome intelligent choisira toujours (1). Je conclus de là, qu'en fait, jusqu'à 75 degrés de distance zénithale au moins, les irrégularités des réfractions atmosphériques, dans le sens vertical, sont, comme les latérales, fort petites, oscillantes, et de nature à se compenser dans les moyennes de résultats partiels, même peu nombreux; j'en conclus aussi que, dans ces limites d'application, les Tables déduites des théories analytiques de Laplace ou d'Ivory, sont parfaitement fidèles, et qu'on les trouvera telles, quand la disposition des observatoires où on les emploiera, ne détruira point l'identité d'état physique de l'air intérieur et de l'air extérieur, pour laquelle on les a établies; et n'y déterminera pas des agitations qui échappent à toute théorie.

» Pour bien comprendre les circonstances qui facilitent l'appréciation théorique des réfractions, depuis le zénith jusque vers 80 degrés de distance zénithale, il faut premièrement se faire une idée exacte des routes que les trajectoires lumineuses, comprises dans cette amplitude, suivent à travers l'atmosphère en venant du vide jusqu'à nous (2). Cette route, pour chaque trajectoire SEO, est entièrement comprise entre deux droites OA, OB, par-



(1) Tous les détails de ces déterminations sont consignés dans le tome XIX des *Mémoires de l'Académie*.

(2) Dans la figure, C est le centre de la Terre et de l'atmosphère supposées sphériques.

tant de l'œil de l'observateur, suivant des directions faciles à déterminer. La plus haute, OA, coïncide avec la dernière tangente de la trajectoire considérée; et elle forme, avec la verticale de l'observateur, un angle AOZ, égal à la distance zénithale *apparente* θ_1. La plus basse, OB, est parallèle à la première tangente SEζ de cette trajectoire; et elle forme, avec la même verticale, un angle BOZ, égal à la distance zénithale *vraie* θ, ou $\theta_1 + R$, R étant la réfraction correspondante à la distance apparente θ_1. La trajectoire sera partout plus haute que OB, plus basse que OA. Conséquemment, si vous conduisez ces deux droites jusqu'à la limite extrême de l'atmosphère, telle que le calcul appliqué aux observations physiques nous la fait admettre, l'entrée de la trajectoire s'opérera toujours entre les deux points d'intersection ainsi obtenus. Si, de ces points, vous menez deux rayons dirigés au centre C de la masse atmosphérique, qui est aussi celui de la Terre, ils formeront, avec la verticale de l'observateur, deux angles au centre, l'un provenant de OB, plus grand que le réel, l'autre provenant de OA, plus petit. Cela vous fera donc connaître approximativement, et en moyenne, au-dessus de quelle région du globe, et à quelle distance angulaire V, de l'observateur, chaque trajectoire fait son entrée. Si vous voulez ultérieurement savoir à quelle hauteur elle se trouve, quand elle est encore séparée de lui par un angle au centre donné v, vous pourrez facilement avoir deux évaluations de cette hauteur, dont l'une sera certainement trop grande et l'autre certainement trop petite. Pour cela, vous n'avez qu'à mener du centre C une droite indéfinie, formant, avec la verticale de l'observateur, l'angle donné v; puis, la conduisant jusqu'aux droites OB, OA, vous déterminerez les deux rayons d'intersection ρ, ρ_1, d'où retranchant le rayon a de la Terre, il restera la hauteur $\rho_1 - a$ trop grande, et la hauteur $\rho - a$ trop petite; ce qui vous donnera, en moyenne, la hauteur véritable, avec une approximation d'autant plus grande que les deux évaluations partielles seront moins différentes l'une de l'autre (1). Je rejette en note ce

---

O est l'observateur, COZ sa verticale. SEO est une trajectoire lumineuse, qui, partie d'une étoile suivant la droite SE, s'infléchit en E à son entrée dans l'atmosphère, et arrive en O, sous la distance zénithale apparente AOZ ou θ_1. Dans la figure, il a fallu agrandir l'épaisseur de l'atmosphère, hors de toute proportion pour rendre les détails du tracé perceptibles.

(1) Quand on calculera ces deux limites de hauteur pour de petites valeurs de l'angle v, la hauteur de la trajectoire se trouvera toujours beaucoup plus proche de $\rho_1 - a$ que de $\rho - a$, puisque, dans cette dernière portion de son cours la plus voisine de l'observateur, elle approche de plus en plus de se confondre avec la dernière tangente OA. La nécessité de cette distinction est surtout manifeste pour la trajectoire qui arrive horizontale à l'observateur. Car sa première

calcul trigonométrique très-simple ; je ne rapporterai ici que les données que j'y ai employées, et les résultats que j'en ai déduits.

» La première de ces données, c'est la hauteur que l'on attribue à l'atmosphère. Dans un travail inséré au tome XVII des *Mémoires de l'Académie*, je crois avoir établi, par des considérations physiques et mathématiques très-probantes, qu'elle n'excède pas, et ne saurait excéder, 48000 mètres : ce serait environ $\frac{75}{10000}$ du rayon de la Terre. Toutefois, pour me rapprocher des idées communes qui la font plus haute, quoique, à mon avis, sans motifs fondés, je substituerai à ce rapport 0,008, ce qui donnera pour la hauteur 51000 mètres environ. Les deux limites d'entrée de chaque trajectoire en deviendront un peu plus écartées ; mais, pour les aperçus que nous voulons obtenir, cela n'aura qu'un léger inconvénient.

» Il faut ensuite connaître les réfractions R qui appartiennent à chaque distance zénithale apparente θ_1. Je les emprunte à la Table de Laplace, que l'expérience prouve être très-exacte, au moins jusqu'à 80 degrés de distance du zénith, ce qui comprend toutes les trajectoires que je veux spécialement considérer, celles qui se forment plus près de l'horizon étant sujettes à des accidents de déformation, impossibles à prévoir et à calculer, comme on le verra clairement par cette étude même. Enfin, pour fixer les conditions de l'application, j'attribuerai à la couche aérienne dans laquelle l'observateur se trouve, le même état météorologique qu'elle avait à l'Observatoire de Paris lors de l'ascension de Gay-Lussac, c'est-à dire $t_1 = +30°,75$, $p_1 = 0^m,76568$. J'y trouverai l'avantage de pouvoir employer, dans notre recherche actuelle, la portion de la trajectoire horizontale que j'ai calculée exactement, pour ce cas-là, et dont j'ai déjà rapporté la marche dans ma communication précédente (1).

» Considérons d'abord cette trajectoire qui arrive horizontale à l'observateur. Ses deux limites d'entrée sont très-larges. Les angles au centre, pro-

---

tangente OB, passe nécessairement au-dessous de la convexité de la Terre, dans les amplitudes initiales de l'angle au centre v; de sorte que pour ces premières valeurs, on trouverait nécessairement $\rho - a$ négatif.

(1) Cette première portion de la trajectoire qui arrive horizontale à l'observateur a été calculée rigoureusement d'après les données atmosphériques fournies par l'ascension de Gay-Lussac, sans rien emprunter aux Tables, ni à la théorie de Laplace. Celle-ci a pour un de ses éléments déterminatifs, la valeur moyenne de la réfraction horizontale observée par les astronomes, que Laplace suppose être 0°35′6″, quand la température de l'air à la station est 0 degré, et la pression $0^m,76$. Mais cet élément est, par sa nature, fort incertain, et je montrerai plus tard comment on peut se dispenser d'y avoir recours.

venant des droites OA, OB, différent entre eux de 33 minutes. La moyenne est 7° 29′ 45″. Prenons-la avec cette incertitude, et supposons que la trajectoire venant ainsi du sud dans le méridien de Paris, arrive horizontale à l'Observatoire impérial, dont la latitude est 48° 50′ 14″. Celle du point d'entrée sera alors 48° 50′ 14″ — 7° 29′ 45″, ou 41° 20′ 29″. La trajectoire dont il s'agit, pénétrera donc notre atmosphère un peu au sud de Barcelone. Elle passera au-dessus des Pyrénées, descendra vers la France; et quand son angle au centre, compté de la verticale de l'Observatoire, sera réduit à 1° 30′, ce qui l'amène sur la limite nord du département du Cher, elle ne sera plus qu'à 1846 mètres de hauteur. Sur le parallèle de Fontainebleau, elle sera descendue à 204 mètres, et de là, elle ira en s'abaissant jusqu'à Paris. Étonnez-vous donc qu'un pareil trajet, soumis à des influences météorologiques si diverses, s'opérant si près du sol dans une longue portion de son cours, amène des réfractions qui ne soient pas fidèlement accusées par le seul état physique de l'air, au point d'arrivée! Pour se figurer qu'une telle dépendance fût possible, il faudrait ne s'être rendu aucun compte des conditions dans lesquelles le phénomène s'accomplit. Il y a plus : nous avons supposé que la trajectoire horizontale venait du sud; si nous la faisions venir du nord, de l'est, de l'ouest, ou dans tout autre azimut, les circonstances météorologiques qui l'influenceraient dans sa route près du sol seraient dissemblables; il pourrait donc, il devrait même, en général, en résulter des réfractions horizontales différentes, au même instant, dans un même état du thermomètre et du baromètre de l'observateur. Comment cette seule indication suffirait-elle à faire prévoir leurs diversités simultanées?

» Ces conditions de parcours sont tout autres pour la trajectoire, qui, venant de même du sud, dans le méridien de Paris, arrive à l'Observatoire sous la distance zénithale apparente de 80 degrés. La distance vraie n'est alors que de 80° 4′ 59″ dans les circonstances météorologiques pour lesquelles nous opérons. Les deux angles au centre d'entrée sur les droites OA, OB, ne diffèrent plus entre eux que de 1 minute. La moyenne est 2° 19′ 20″. La trajectoire pénètre alors notre atmosphère à la latitude de 46° 30′ 54″, entre Saint-Saturnin et Cullan, à la limite sud du département du Cher. Sa hauteur est alors celle de l'atmosphère même, telle que nous l'avons admise. Ensuite, pour que l'on puisse voir clairement sa marche à mesure qu'elle se rapproche de Paris, je calcule les hauteurs de la droite la plus basse OB, pour diverses valeurs de l'angle au centre, moindres que 2° 19′ 20″, hauteurs qui seront certainement moindres que celle de la trajectoire; quand elle arrivera sur les mêmes verticales. J'obtiens ainsi le tableau suivant, dans lequel les

parallèles terrestres auxquels ces verticales répondent, sont désignés par des noms de localités propres à les faire reconnaître.

ANGLES au centre comptés vers le sud, à partir de la verticale de l'Observatoire.	HAUTEURS de la droite OB inférieure à la trajectoire.	LATITUDES correspondantes.	NOMS DES LOCALITÉS situées approximativement sous le parallèle au zénith duquel la trajectoire se trouve.
2°.19′.20″	50930^m	46°.30′.54″	Entre Saint-Saturnin et Cullan. Arrondissement de Saint-Amand (Cher).
1 30 0	31339	47.20.14	Entre Meri-ès-Bois et Ennordre. Arrondissement de Sancerre (Cher).
1. 0. 0	20460	47.50.14	1′ 42″ au sud de Châteauneuf. Arrondissement d'Orléans (Loiret).
0.30. 0	9970	48.20.14	Entre la Forêt Sainte-Croix, arrondissement d'Étampes (Seine-et-Oise), et la Chapelle-la-Reine, arrondissem. de Fontainebleau (Seine-et-Marne).
0.15. 0	4921	48.35.14	Sur le parallèle d'Arpajon. Arrondissem. de Corbeil (Seine-et-Oise).
0. 5 0	1626	48.45.14	9260 mètres au sud de l'Observatoire. Arrondissement de Sceaux (Seine).

» Il me semble que ce tableau parle aux yeux. On y voit que l'élément lumineux décrit toute sa trajectoire, dans un secteur atmosphérique très-aigu, ayant pour axe la verticale de l'observateur, dont il ne s'écarte que de 2° 19′ 20″. Ce secteur, dans son amplitude restreinte, s'adaptant par sa base à la configuration de la surface terrestre autour du point d'observation, y forme, pour ainsi dire, une atmosphère locale, dont la pression sur cette surface, au moment du trajet, est indiquée par la longueur de la colonne barométrique qu'elle y soutient. Presque tout ce trajet s'opère fort au-dessus de la région de l'air, qui est le domaine des nuages, et des autres accidents météorologiques; de sorte que l'élément lumineux, arrivé jusqu'à quelques milliers de mètres de l'observateur, presque sans ressentir ces influences perturbatrices, n'a plus ensuite à traverser qu'une portion de la masse atmosphérique située tout près de la verticale du lieu d'observation, et dont par conséquent l'état physique peut être accusé fidèlement par les instruments météorologiques qu'on y a placés. Alors, pour ne pas vicier volontairement ce reste de trajet, on devra supposer que l'observateur n'établira pas sa station immédiatement à la surface

d'un sol exposé aux ardeurs du soleil, d'où s'élèveraient continuellement des filets d'air chaud, remplacés par des filets descendants d'air froid, qui pourraient infléchir la trajectoire, et même intervertir localement sa courbure. Mais il lui sera toujours facile de se soustraire à ces mouvements désordonnés. Car l'expérience prouve que les échanges d'où ils résultent, ne s'étendent généralement qu'à de médiocres hauteurs, au-dessus desquelles la vision, même horizontale, des objets peu éloignés, s'opère par des trajectoires sensiblement rectilignes. J'admettrai donc qu'il s'est mis ainsi hors de ce trouble, en s'établissant par exemple sur les terrasses de l'Observatoire de Paris, ou à ma station de Formentera, ou sur quelque pic encore plus isolé. Là, au niveau de la cuvette de son baromètre, je décris une surface sphérique, concentrique au sphéroïde solide de la Terre; et laissant à la couche atmosphérique située dans cette surface de niveau, les pressions, les densités, les températures, qu'elle a réellement dans chacun de ses points au moment de l'observation, je la considère comme la base actuelle du secteur atmosphérique, dans lequel s'accomplit la trajectoire qui arrive à la station sous la distance de 80 degrés. Si l'on se reporte aux démonstrations qui précèdent, on concevra aisément que, sous de telles conditions d'observation, il pourra exister une dépendance, au moins approximative, entre l'état de l'air à cette base au point d'arrivée de l'élément lumineux, et la faible réfraction que lui imprime le secteur atmosphérique restreint, dans lequel toute sa trajectoire est comprise. Il ne reste qu'à substituer une appréciation mathématique à cet aperçu. Mais cela exige le rapprochement d'un certain nombre de considérations physiques et mécaniques, dont le détail pourrait prolonger aujourd'hui au delà des bornes de l'indulgence, l'attention que l'Académie peut m'accorder. C'est pourquoi je lui demande la permission de remettre cet exposé à la séance prochaine. »

---

(1) Soit a le rayon CO de la Terre, r celui de l'atmosphère CB ou CZ, le zénith de l'observateur. Les angles AOZ, BOZ sont donnés; le premier est θ_1, le second θ ou $\theta_1 + R$. Pour connaître l'angle au centre d'entrée V propre au point B, nommons V' l'angle OBC. On aura, dans le triangle OBC

$$\sin V' = \frac{a}{r}\sin\theta; \qquad V = \theta - V';$$

V' se calculera par la première relation, et l'on en déduira V par la seconde.

En désignant par un indice inférieur les éléments analogues relatifs à la droite OA, on aura l'angle au centre d'entrée V_1 propre au point A, par les formules semblables

$$\sin V'_1 = \frac{a}{r}\sin\theta_1; \qquad V_1 = \theta_1 - V'_1.$$

Maintenant, étant donné un angle au centre v moindre que V, soit ρ la longueur du rayon

central mené sous cet angle et aboutissant à la droite OB. Si l'on nomme φ' l'angle analogue à V', que ce rayon forme avec cette droite; on aura de même

$$\sin\varphi' = \frac{a}{\rho}\sin\theta \quad \text{et} \quad \varphi = \theta - \varphi'; \quad \text{conséquemment}, \quad \varphi' = \theta - \varphi.$$

Ici φ est connu et l'on cherche ρ; il se déduira de la première relation qui donnera

$$\rho = a\,\frac{\sin\theta}{\sin\varphi'}, \quad \text{et par suite}, \quad \rho - a = a\,\frac{(\sin\theta - \sin\varphi')}{\sin\varphi'} = 2a\,\frac{\sin\frac{1}{2}(\theta - \varphi')\cos\frac{1}{2}(\theta + \varphi')}{\sin\varphi'},$$

ou, en remplaçant φ' par sa valeur connue $\theta - \varphi$,

$$\rho - a = 2a\,\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi\cos(\theta - \frac{1}{2}\varphi)}{\sin(\theta - \varphi)},$$

$\rho - a$ sera la hauteur du point d'intersection au-dessus de la surface de la Terre.

Si l'on voulait obtenir la longueur du même rayon central, conduit jusqu'à la droite supérieure OA, il n'y aurait qu'à remplacer θ par θ_1 dans le second membre; et, en nommant ρ_1 la longueur cherchée, on aurait évidemment

$$\rho_1 - a = 2a\,\frac{\sin\frac{1}{2}\varphi\cos(\theta_1 - \frac{1}{2}\varphi)}{\sin(\theta_1 - \varphi)},$$

$\rho_1 - a$ sera la hauteur du point d'intersection au-dessus de la surface de la Terre.

Pour chaque angle au centre φ ainsi donné, la trajectoire sera toujours plus haute que $\rho - a$ et plus basse que $\rho_1 - a$; du moins, pourvu qu'elle n'éprouve pas d'inflexions locales dans sa courbure, ce qui ne serait à craindre que pour celles qui arrivent horizontales ou presque horizontales à l'observateur. J'ai à peine besoin de rappeler que θ est toujours égal à $\theta_1 + R$, R désignant la réfraction qui correspond à la distance zénithale apparente θ_1.

Dans l'application, j'ai supposé la hauteur de l'atmosphère égale à $0{,}008.a$. Il en résulte donc

$$r = 1{,}008.a, \quad \log\left(\frac{a}{r}\right) = \bar{1}{,}9965395,$$

je prends, comme Laplace,

$$a = 6366198^{\text{m}}; \qquad \text{d'où} \quad \log a = 6{,}8038802.$$

En outre, dans les circonstances météorologiques supposées

$$t_1 = +30^{\circ}{,}75; \qquad p_1 = 0^{\text{m}}{,}76508.$$

Les réfractions R évaluées d'après la Table de Laplace, sont :

à la distance zénithale apparente $\theta_1 = 90^{\circ}$; $R = 31'.31'',5$.
$\theta_1 = 80^{\circ}$; $R = 4'.58'',5$.

Les résultats numériques rapportés dans le texte ont été calculés avec ces données, d'après les formules établies plus haut.

GÉOLOGIE. — *Sur la perforation de roches calcaires attribuée à des* Helix. (Note par M. CONSTANT PREVOST.)

« Dans la séance du 2 octobre dernier, M. Eugène Robert a mis sous les yeux de l'Académie un très-intéressant échantillon de grès ferrugineux, dont la surface présente plusieurs cavités semi-orbiculaires, dans chacune

desquelles se trouve comme enchâssé un Oursin vivant (*Echinus lividus*).

» Ces cavités n'ont pas toutes les mêmes dimensions, mais elles sont sensiblement proportionnées au volume des individus d'âge différent qui les occupent.

» Ces Oursins ont-ils réellement creusé leur loge? Et alors, par quels moyens ont-ils enlevé la substance dure et insoluble dont ils tiennent la place?

» Les animaux ont-ils, au contraire, profité d'excavations préexistantes pour s'y établir momentanément? Et, dans ce cas encore, on pourrait désirer connaître la cause à laquelle il faudrait attribuer la forme si régulière et si spéciale des cavités qui semblent exactement moulées sur les corps qu'elles enveloppent.

» La solution de ces diverses questions n'intéresse pas moins la géologie que l'histoire physiologique et naturelle des animaux.

» En effet, lorsque le géologue parcourt la surface de la Terre pour chercher des témoignages et l'explication des changements que le sol a éprouvés dans son relief et dans sa constitution, il lui importe beaucoup de pouvoir se rendre compte des causes et des circonstances diverses qui ont modifié les roches tant dans leurs formes extérieures que dans leur tissu et leur composition.

» Il est donc nécessaire qu'il ait le moyen de ne pas confondre des effets de désagrégation, d'érosion, de décomposition dus à des influences météorologiques, à la puissance physique, chimique et mécanique des eaux, soit douces, soit salées, soit minérales, des vapeurs, des gaz, etc., avec le travail destructeur ou producteur de certains animaux dont, pour cela, les habitudes et le séjour doivent avoir été constatés et signalés par les naturalistes spéciaux.

» Ainsi, pour m'en tenir ici à ces derniers effets, que l'on peut appeler physiologiques, le géologue observateur a un grand intérêt à savoir distinguer les excavations ou perforations produites dans des roches par des êtres qui vivaient dans la mer, de celles dues à des animaux qui habitaient les eaux douces ou les terres émergées.

» C'est ainsi que la présence, reconnaissable à des caractères précis, de trous pratiqués par des Pholades, des Modioles et autres Mollusques marins lithophages dans des bancs pierreux, que l'on rencontre aujourd'hui sur les continents et à des élévations plus ou moins grandes au-dessus du niveau des mers actuelles, devient une preuve certaine de changements dans le relief du sol et du déplacement relatif des eaux.

» De même qu'il n'est pas indifférent de savoir si des fragments de

végétaux que l'on rencontre au sein des sédiments qui constituent le sol émergé, proviennent de plantes terrestres ou aquatiques, marines ou lacustres, il peut-être très-intéressant de reconnaître si les canaux sinueux dont sont percés certains bois fossiles sont l'œuvre de Tarets ou bien de larves d'insectes, etc.

» Le géologue ne saurait donc négliger aucune occasion de s'éclairer sur la diversité des agents qui ont pu causer des effets que ses investigations ont essentiellement pour but d'expliquer par analogie, surtout depuis qu'il est bien démontré que les causes qui agissent maintenant autour de nous et sous nos yeux ne sont nullement différentes de celles qui étaient en action dans les périodes géologiques antérieures; principe dont l'application a classé enfin l'histoire de la terre, et plus particulièrement l'étude du sol qui en est la base, parmi les sciences d'observation les plus positives et les plus utiles.

» Les considérations qui précèdent m'ont engagé à saisir l'occasion naturellement offerte par l'importante communication de M. E. Robert pour porter et appeler devant l'Académie l'examen et la discussion de faits et de pièces recueillis et signalés par moi il y a plus de vingt ans, sans que, jusqu'à présent, les questions qu'ils ont soulevées aient pu être résolues d'une manière satisfaisante.

» Ces faits offrent de nombreux rapports avec ceux récemment observés par M. E. Robert, ils font naître les mêmes incertitudes, présentent les mêmes difficultés, et ils me semblent, par conséquent, réclamer la même attention de la part des naturalistes qui recherchent avant tout la vérité.

» Il ne s'agit plus d'animaux essentiellement marins, comme sont les Oursins, qui auraient excavé sous les eaux la surface de roches grenues et arénacées dont la solidité a peut-être augmenté depuis leur émersion; c'est à des Mollusques terrestres, à des *Helix* ou Limaçons qu'il faudrait attribuer la perforation de roches calcaires semi-cristallines offrant toute la résistance du marbre.

» Ces animaux, qui nous paraissent privés de tout instrument perforant, qui ne sécrètent pas des fluides évidemment dissolvants, n'auraient pas, comme le font les Patelles, imprimé seulement la place de leur partie adhérente sur la surface de roches ramollies et macérées par le mucus qui s'écoule de leur manteau, mais ils auraient creusé profondément dans la pierre sèche des tubes cylindroïdes de 8 à 10 centimètres de long sur 3 à 4 de diamètre pour ceux habités par les *Helix* adultes, et larges seulement de 4 à 5 millimètres pour les plus jeunes; car ici, comme pour les

Oursins observés par M. Eugène Robert, la dimension des canaux perforés est en rapport avec le volume des individus qui y sont établis.

» On voit qu'en présence de tels faits, on peut pour les *Helix* se faire les mêmes questions que pour les *Oursins*: *Les animaux ont-ils réellement creusé les roches qui leur servent de demeure? ou bien ont-ils choisi pour s'abriter des cavités existantes qu'ils ont trouvées à leur convenance et à leur taille?* Et dans le second cas, on aurait un grand intérêt à déterminer d'une manière précise les causes auxquelles il faudrait rapporter les divers genres de perforation ou excavation des roches.

» Une autre analogie ou plutôt de semblables difficultés sont présentées par les deux sortes d'observations que je cherche à réunir et comparer entre elles; les *Helix* sont encore moins que les *Oursins* des animaux qui puissent rester fixés à la même place. Les premiers, essentiellement herbivores, et ne pouvant se reproduire qu'après la réunion de deux individus, doivent nécessairement et fréquemment quitter leur gîte; l'observation journalière constate qu'il en est ainsi, au moins pendant une partie de l'année. On voit également les Oursins circuler et se diriger volontairement au milieu des rochers submergés, au moyen de leurs longs tentacules charnus et de leurs épines mobiles; on sait qu'ils se rapprochent ou s'éloignent des côtes en raison de circonstances variées; enfin, ils sont carnivores, et l'ouverture buccale de leur canal digestif n'est sans doute garnie d'organes très-résistants de mastication, ainsi que d'appareils salivaires, que pour broyer les carapaces et les coquilles des Crustacés et des Mollusques dont ils paraissent faire leur nourriture.

» Comment emprisonnés dans leur chambre pierreuse et placés dans leur position normale, c'est-à-dire la bouche en dessous, appliquée sur le fond de la cavité, pourraient-ils chercher, trouver et saisir leur proie?

» Si les *Oursins*, comme les *Helix*, doivent se déplacer, ils reviennent donc retrouver périodiquement chacun son domicile, à moins que la place abandonnée n'appartienne au premier occupant qui se chargerait alors de continuer l'œuvre de ses prédécesseurs, les individus succédant à d'autres individus, et les générations remplaçant des générations précédentes. On pourrait, au moyen de cette supposition, concevoir comment la répétition d'actions insensibles et insaisissables aurait, avec l'aide du temps, qui sait faire de si grandes choses avec si peu d'efforts, permis à des *Oursins* et à des *Helix* de creuser et de perforer des grès et des marbres, sans moyens mécaniques ni chimiques apparents, par le contact seul et répété de leurs parties charnues lubrifiées par la mucosité, tout comme on voit les lèvres

des pèlerins imprimer sur la pierre la plus dure et sur le bronze même les témoignages de la vénération de plusieurs siècles.

» Quoi qu'il en soit, je n'ai eu, dans cette analyse rapide et improvisée, d'autre intention que celle de signaler l'intérêt que peuvent présenter des recherches qui auraient pour but de résoudre les questions et les difficultés dont je viens d'entretenir l'Académie.

» Il me faudrait maintenant reproduire ici avec détail les faits dont j'ai depuis plus de vingt ans entretenu en vain les naturalistes, dans l'intention de m'éclairer et de connaître leur opinion motivée sur la valeur de ces faits; je devrais, pour faire une chose réellement utile, décrire minutieusement les diverses pièces qui en sont la constatation : j'ai bien déjà fait part sommairement de mes observations dans les réunions des Sociétés philomathique et géologique, sollicitant des recherches et des objections sérieuses de la part des observateurs en position d'éclairer ces importantes questions. J'ai eu le malheur de n'être pas compris et, ce qui est plus fâcheux, d'être mal compris et même d'être sévèrement critiqué : les uns, sans prendre la peine d'examiner les pièces, ont cru pouvoir déclarer physiologiquement l'impossibilité d'admettre que des *Helix* pussent percer des pierres ; d'autres, qui ont au moins visité les localités que je leur avais signalées, se sont contentés de regarder la présence des *Helix* dans les cavités comme une circonstance indépendante de la cause étrangère et *inconnue* qui avait produit celles-ci, sans donner les motifs de leur négation. Quelques-uns, des plus savants, se sont crus autorisés à douter de l'action perforante des *Helix* sur le fait que l'on trouve souvent plusieurs *Helix* de dimensions différentes dans un même canal. L'observation est exacte, mais les conséquences que l'on en a déduites ne sont pas justes. En effet, ces perforations du calcaire du *Monte Pelegrino* (celles dont il s'agit spécialement d'expliquer l'origine) ne ressemblent à aucunes autres connues ; ce ne sont pas des canaux indépendants, continus et d'égal diamètre, dont chacun appartiendrait à un seul individu dont il serait l'œuvre. Dans la longueur d'un tube principal, on voit se détacher d'autres tubes plus ou moins larges et profonds, comme font les doigts d'un même gant; chaque embranchement sert de gîte à un *Helix*, et plusieurs ont ainsi le droit de passage dans le conduit commun ; quelquefois le commencement d'une nouvelle digitation n'est qu'indiquée par une excavation semi-speroïdale sur les parois intérieures du tube principal; quelquefois un tube se bifurque à son extrémité, etc. Ces tubes ne sont pas des canaux parallèlement juxtaposés, mais des ramifications creuses terminées toutes par un impasse concave.

» Je comprends l'insuffisance de ce que je pourrais ajouter dans ce mo-

ment à moins d'entrer dans des discussions minutieuses qui me feraient abuser des moments de l'Académie.

» Je lui demande, en conséquence, la permission de revenir dans une autre séance sur ce sujet d'une manière plus spéciale, après avoir rassemblé les documents nécessaires pour bien préciser l'état des questions à étudier et à résoudre; en attendant le moment opportun, les échantillons et les renseignements que je possède seront à la disposition des personnes qui voudraient s'éclairer par leur examen : je les ai déposés dans les collections de la Sorbonne.

» Je serais heureux, dans tous les cas, si cette sorte de provocation improvisée pouvait engager quelque jeune et ardent adepte de la science à s'appliquer, avec toute indépendance et sans idée préconçue, à étudier avec patience, d'une manière expérimentale, les diverses sortes de modifications et d'altérations produites actuellement sur et dans les roches par des actions physiques, chimiques, mécaniques et physiologiques, afin de comparer ensuite ces effets avec ceux dont on peut retrouver les traces dans les terrains des divers âges. »

ZOOLOGIE. — *Note sur des ossements et des fragments d'œufs d'Épyornis, adressés au Muséum d'Histoire naturelle par* MM. Delamarre, Armange *et* Charles Coquerel; *par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« Depuis la communication que j'ai faite à l'Académie, en janvier 1851, sur l'Épyornis (1), on n'a cessé de faire à Madagascar des recherches et des fouilles, dans l'espoir de découvrir des restes plus complets de l'oiseau gigantesque dont j'avais pu étudier et présenter à l'Académie des œufs entiers, mais seulement quelques os mutilés. Je devais les uns et les autres à une bienveillante communication de M. Malavois, ancien colon de l'île de la Réunion, qui les avait remis en mes mains à titre de dépôt, en attendant que leur propriétaire en eût disposé définitivement. On sait que tous ces objets sont aujourd'hui placés dans les galeries zoologiques et paléontologiques du Muséum d'Histoire naturelle, qui les a acquis en janvier 1852.

» J'ai reçu depuis trois dons ou envois de fragments d'œufs et d'ossements d'Épyornis, l'un au commencement de 1853, de M. Delamarre, les deux autres, tout récemment, et presque en même temps, de M. le capitaine

(1) *Voyez* les *Comptes rendus*, t. XXXII, p. 101. Cette communication a été reproduite, et suivie d'additions, dans les *Annales des Sciences naturelles, Zoologie*, 3me série, t. XIV, p. 206.

Armange et de M. Charles Coquerel, chirurgien de la marine impériale, tous deux déjà connus de l'Académie par les intéressantes communications qu'ils lui ont faites à diverses époques au retour de leurs voyages.

» J'ai pensé qu'on verrait avec intérêt quelques-uns des objets que MM. Delamarre, Armange et Coquerel ont bien voulu me remettre ou me communiquer avec un empressement et une obligeance dont j'aime à les remercier publiquement.

» L'envoi de M. Delamarre se composait de vingt-deux fragments d'œufs d'Épyornis (1), la plupart remarquables, eu égard aux œufs déjà connus, par leurs coquilles plus lisses, aussi lisses pour quelques-uns que l'œuf du Nandou. M. Delamarre ayant bien voulu mettre ces fragments à ma disposition, sept d'entre eux font aujourd'hui partie des collections du Muséum; j'ai envoyé les autres, au nom de M. Delamarre, dans les principaux musées départementaux, où l'on a pu ainsi placer, près des moules de l'ensemble donnés à ces établissements par le Muséum d'Histoire naturelle, des fragments en nature qui permettent aux naturalistes éloignés de Paris d'étudier les détails et particulièrement la texture des œufs de l'Épyornis.

» J'ai dû aussi à M. Delamarre la première connaissance de la découverte faite à Madagascar de plusieurs autres œufs entiers. M. Delamarre, qui avait entendu parler de ces œufs, au nombre de onze suivant lui, en a vu lui-même un à la Réunion. Il était comparable, dit M. Delamarre, à part ses dimensions gigantesques, à un œuf d'Autruche, étant *verni* comme lui, et d'un blanc jaunâtre clair.

» Ce sont sans doute ces mêmes œufs ou une partie d'entre eux qui ont été depuis envoyés en Europe. Quatre sont, en ce moment, à Nantes, déposés entre les mains de M. Armange, capitaine au long cours, avec divers ossements que M. Armange a bien voulu m'envoyer en communication. L'intérêt qu'offrent ces ossements n'est pas aussi grand que je l'avais espéré, d'après les indications qui m'avaient été données à l'avance. D'après un naturaliste nantais, j'avais cru recevoir le sternum, pièce dont la possession serait pour la zoologie d'un si grand intérêt; mais mon attente a été déçue: l'envoi ne se composait que d'un fragment de côte et d'un fragment d'os long, qu'on ne peut même rapporter avec une entière certitude à l'Épyornis, et d'une pièce, le prétendu sternum, dans laquelle M. Duvernoy, qui a désiré en faire l'examen, n'a vu qu'une partie de plastron, provenant d'une grande tortue terrestre.

» Si ces ossements offrent peu d'intérêt, il n'en est pas de même des œufs

(1) Non du même œuf, mais au moins de deux œufs différents.

qui sont dans les mains de M. Armange, et que j'espère, d'apres une Lettre récente de lui, pouvoir présenter un peu plus tard à l'Académie. Parmi ces œufs, dont deux sont arrivés à Nantes en 1853, et deux en 1854, il en est un qui offre des dimensions plus considérables encore que les œufs que j'ai précédemment décrits, et dont l'un est sous les yeux de l'Académie. On en jugera par les mesures suivantes, que je place en regard les unes des autres, de manière qu'on en puisse saisir d'un coup d'œil les différences :

	Grand axe.	Petit axe.	Grande circonférence.	Petite circonférence.
OEufs de la collection du Muséum, nº 1....	0,34	0,225	0,85	0,71
nº 2....	0,32	0,23	0,84	0,72
OEuf mesuré par M. Armange........	0,33	0,233	0,90	0,75

» L'un des œufs que possède le Muséum est un ellipsoïde presque régulier, dont le volume, à très-peu de chose près, égale 8$^{\text{déc. cub.}}$,887; sa contenance est, à cause de l'épaisseur de la coquille, d'un peu moins de 8 litres $\frac{3}{4}$. Selon M. Armange, la capacité du plus grand des œufs existant en ce moment à Nantes serait de 1 litre $\frac{1}{2}$ de plus, par conséquent de plus de 10 litres. Il est à désirer que M. le capitaine Armange veuille bien réaliser prochainement ses intentions, et rendre un service de plus à la science en mettant les naturalistes à même de comparer aux œufs de la collection du Muséum ceux qu'il a reçus, et dont l'un, suivant M. Armange, offre des dimensions si considérables.

» Ces œufs avaient été trouvés au même endroit que les premiers connus, et dans le même éboulement dont j'ai parlé, d'après M. le capitaine Abadie, dans ma première communication à ce sujet.

» L'Académie a sous les yeux, en même temps que les ossements envoyés par M. Armange, les pièces que le Muséum doit à M. Charles Coquerel, et qui viennent de Bararouta, localité située sur la côte ouest de Madagascar, par 25 degrés de latitude et 43 degrés de longitude. Les objets rapportés par M. Coquerel sont deux grands morceaux de coquille, l'un d'eux venant d'un œuf qui a été trouvé rempli de sable (1), et deux fragments osseux, dont l'un surtout, qui est une portion de pubis, offre un très-grand intérêt. M. Coquerel s'est empressé de faire don au Muséum de ces divers objets, et ils sont aussitôt devenus, de la part de notre honorable confrère M. Duvernoy, spécialement chargé des collections d'anatomie comparée, l'objet d'un examen qui rend superflu tout ce que je pourrais en dire (2). M. Co-

(1) M. Coquerel a rapporté aussi ce sable.

(2) Voyez ci-après la Note de M. Duvernoy.

querel qui, à peine arrivé de Madagascar, est reparti pour la Crimée, se propose d'ailleurs de faire lui-même la description et la comparaison de ses ossements d'Épyornis, en même temps que de plusieurs autres objets précieux, dont il vient aussi d'enrichir nos collections zoologiques et zootomiques.

» Qu'il me suffise donc de remercier ici M. Coquerel d'avoir su trouver du temps, au milieu des circonstances les plus difficiles, pour les recherches que j'avais cru devoir lui recommander, et d'émettre le vœu qu'il ait, spécialement en ce qui concerne l'Épyornis, des imitateurs animés du même zèle; car, même après les envois récents que j'ai cru devoir signaler à l'Académie, nous ne connaissons encore que bien imparfaitement l'oiseau gigantesque de Madagascar. »

M. **Duvernoy** obtient la parole pour ajouter à la communication précédente la Note suivante :

« Les deux morceaux de squelette d'Épyornis que j'ai étudiés sont bien mieux caractérisés que les fragments précédemment reçus d'un armateur de Nantes. M. Coquerel a été plus heureux.

» 1°. L'un de ces deux fragments est la partie supérieure du tibia du côté droit, avec la portion de la surface articulaire qui reçoit le condyle interne du fémur. Celle qui recevait le condyle externe manque.

» Il y a, dans les détails de ce fragment, des analogies et même des ressemblances frappantes avec la même partie dans l'Autruche; mais aussi des différences sensibles. Ne serait-ce que sa forme comprimée dans l'Épyornis, et plus cylindrique dans l'Autruche; ensuite la forme concave de la surface articulaire de ce fragment, bien différente de la forme de la partie correspondante du tibia dans l'Autruche.

» Ces différences indiqueraient-elles d'autres mouvements de la jambe, d'autres usages, celui par exemple de natation? On pouvait déjà le présumer par la forme très-comprimée du tarso-métatarsien, acquis avec les premiers œufs, et que notre confrère m'a rappelée, lorsque je lui ai communiqué, ce matin, les résultats exprimés dans cette Note; tout en persistant, au reste, dans son opinion, que l'Épyornis était un oiseau terrestre, rapproché du Nandou ou de l'Autruche d'Amérique à trois doigts, et du Casoar de la Nouvelle-Hollande.

» J'ajoute que ce premier fragment n'a pas les grandes proportions que le volume des œufs pourrait faire supposer.

» 2°. L'autre fragment, qui appartient au bassin, montre, au contraire,

de très-grandes dimensions, du moins dans son épaisseur, et relativement à la partie correspondante de l'Autruche.

» C'est la portion inférieure du pubis gauche qui s'unit à sa symétrique pour former la symphyse de ce nom.

» Je n'entre pas ici dans les détails descriptifs et comparatifs de ces deux fragments, M. Coquerel se proposant d'en faire le sujet d'un Mémoire particulier. »

Note de **M. Valenciennes** *au sujet de la communication précédente.*

« Je viens d'entendre avec beaucoup d'intérêt l'opinion que notre confrère M. Duvernoy a émise sur les affinités de l'Épyornis. Les nouveaux fragments ostéologiques qu'il a examinés lui faisant saisir des différences assez sensibles entre l'articulation tibio-fémorale de l'Autruche et celle de l'Épyornis, se demande si la patte de l'oiseau fossile n'était pas destinée à la natation. J'ai eu depuis plusieurs années la même pensée. En comparant, pour satisfaire ma simple curiosité de zoologiste, la portion inférieure du métatarse de cet oiseau aux mêmes os des squelettes de la galerie d'Anatomie comparée, je fus frappé de la différence qui existe entre cette extrémité et celle du Casoar de la Nouvelle-Hollande (Dromoeus, Vieillot) et celles aussi de l'Autruche à trois doigts d'Amérique (Rhea, Brisson). Je crus trouver que cet os ressemblait plus à celui des Palmipèdes. J'ai établi cette ressemblance par la longueur du col du condyle du doigt du milieu, par l'obliquité de la poulie sur laquelle joue le doigt externe, et par la gouttière creusée sur la face antérieure de l'os terminée par une échancrure arrondie entre les deux condyles. Il existe sur la face interne de chacun d'eux une petite tubérosité. Cette disposition m'a paru avoir quelque analogie avec le trou pratiqué au même endroit sur le tarse des Palmipèdes.

» Je n'ai pas voulu alors faire, de ces indices aussi légers, le sujet d'une Note; mais j'ai communiqué ces idées dans une de mes Lettres à M. Muller, qui en a parlé à l'une des séances de l'Académie de Berlin. Cette communication a été insérée dans les Comptes rendus de cette savante Compagnie; et depuis, M. Gervais l'a reproduite dans un de ses Mémoires sur les membres des animaux vertébrés.

» Je suis donc heureux de voir que M. Duvernoy, de son côté, sans connaître mes présomptions sur ce sujet, a été conduit à la même idée par des observations qui ont une bien plus grande valeur.

» Je ne serais donc pas éloigné de croire que l'Épyornis est un genre à placer entre les Pingouins et les Aptenodytes. Les œufs de l'une des espèces du premier de ces deux genres, l'*Alca impennis*, sont d'une remarquable grosseur. Les mers de l'Afrique australe sont peuplées de ces nombreux oiseaux nageurs et plongeurs. Ils ne quittent leur élément que pour se traîner avec peine sur les grèves et sur les rochers. Ils sont aux espèces de la classe des Oiseaux ce que les Phoques sont aux autres Mammifères. Quelques-uns de ces Brachyptères enfouissent leurs œufs dans le sable ou dans des cavernes. Ces habitudes semblent s'accorder avec les circonstances dans lesquelles on a trouvé les os et les œufs de l'Épyornis.

» J'ajouterai à ces observations que l'on ne peut déduire la taille des Ovipares de la grosseur de leurs œufs. Dans le travail récent que j'ai fait sur les œufs des oiseaux, j'ai mesuré des œufs de Cygne ordinaire, dont le plus long diamètre varie de $0^m,90$ à $0^m,112$. L'Oie de Guinée (*Anas cygnoides*, Lin.) pond des œufs plus gros encore; ils sont ellipsoïdes, égaux aux deux extrémités; le plus long diamètre a $0^m,90$ de long. Ces œufs sont, par rapport au corps de l'oiseau, proportionnellement plus gros que ceux de l'Autruche. On sait aussi que les œufs des Mégapodes, petits Échassiers voisins des Ralles, sont d'une grandeur disproportionnée à leur taille. La ponte se compose toujours d'un nombre assez grand d'œufs; quel qu'en soit le volume, on conçoit comment la nature a pu en agir ainsi, en se rappelant que les œufs se forment successivement et un à un dans l'ovaire ou dans l'oviducte, et qu'ils sont expulsés dès qu'ils sont complets. Aussi une Perdrix, qui couve quelquefois au delà de vingt-cinq œufs, a-t-elle une ponte dont la masse totale est beaucoup plus grosse que son corps. Si l'on voulait suivre ces idées, on trouverait dans certains Gastéropodes des exemples encore plus frappants. Un Bulime du Brésil (*Bulimus ovatus*), genre voisin de nos Colimaçons, pond douze à quinze œufs aussi gros chacun qu'un œuf de Pigeon.

» Je termine en disant que ce n'est qu'avec la plus grande réserve que je présente ces aperçus sur les rapports de l'Épyornis et sans méconnaître ce qu'il y a de vrai dans les observations de M. Geoffroy-Saint-Hilaire. Je ne les aurais pas exposés, sans la communication très-importante de nos deux savants confrères. »

ASTRONOMIE. — *Communication de* **M. Le Verrier**, *relative à la découverte de deux nouvelles petites planètes.*

« *Découverte d'une trente-deuxième petite planète, faite à Paris, par* **M. Goldschmidt**. — Dans la nuit du 26 au 27 octobre, M. Goldschmidt pointa, dans la deuxième Heure de sa carte écliptique, une nouvelle et très-

petite étoile qu'il reconnut le lendemain avoir changé de place. Il la suivit jusqu'au 28 au soir, et, certain que cette étoile errante était bien une nouvelle petite planète, il fit part de sa découverte à l'Observatoire de Paris.

» Voici les positions de ce nouvel astre, qui apparaît comme une étoile de 10e à 11e grandeur, et telles qu'on a pu les obtenir à l'Observatoire (1) :

	1854.	T. m. de Paris.	Asc. droite.	Déclinaison.	Étoile de comparais.
Obs. équat.	Octobre 28	13h.18m. 9s,9	Ⓡ★— 6m.33s,94	D★+ 3′.34″,8	*a*
	29	11.51.52,0	Ⓡ★+ 7. 1,80	»	*b*
	29	13. 3.49	»	D★— 6. 0,2	*b*
Obs. mérid.	Octobre 29	11h.51m.40s,1	2h.23m.33s,03		
	30	11.46.50,6	2.22.39,34		

Positions approchées des étoiles de comparaison.

Étoile *a*........	2h.30m.55s	+	14°.51′
b........	2.16.33	+	14.55

N.B. L'ascension droite apparente de l'étoile *b* est le 30 octobre 2h 16m 32s,85, d'après une observation faite à la lunette méridienne.

» M. Le Verrier, chargé par M. Goldschmidt de dénommer cette 32e planète, l'a appelée *Pomone*. »

« *Découverte d'une trente-troisième petite planète, faite à l'Observatoire impérial de Paris, par* M. Chacornac. — M. Chacornac a remarqué ce nouvel astre dans la nuit du 28 au 29 octobre, vers 2 heures du matin. Le mouvement en ascension droite ne laissa au bout d'une demi-heure aucun doute sur la présence d'une nouvelle planète, brillant d'un éclat de 9e à 10e grandeur, et dont on a déterminé, dans cette nuit même et dans les nuits suivantes, les positions ci-après :

	1854.	T. m. de Paris.	Asc. droite.	Déclinaison.
Obs. équat.	Octobre 28	16h.17m.24s,3	2h.33m.55s,38	+ 16°.58′ 45″,3
Obs. mérid.	29	12. 1.14,5	33. 8,97	55 56,9
	30	11.56.22,3	32.12,58	52.32,8

N.B. L'étoile de comparaison du 28 octobre est 5033-34 Lal. Cat. of stars. Cette étoile a été observée à la lunette méridienne le 30 octobre, et l'on en a déduit pour ascension droite apparente le 28 octobre : 2h 35m 34s,22.

» M. Le Verrier a donné à cette 33e petite planète le nom de *Polymnie*. »

---

(1) Les positions extra-méridiennes ont été déterminées au moyen d'un nouvel équatorial, établi par M. Secrétan, et sur lequel il sera ultérieurement donné des détails. La déclinaison de *Pomone* n'a pu être obtenue aux cercles muraux dont les lunettes sont trop faibles. (L. V.)

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Communication de* M. le Maréchal **Vaillant**, *relative à des travaux posthumes de* **M. Laurent**.

« Le corps du Génie français a fait récemment une perte qui lui a été très-sensible : un de ses officiers les plus distingués, le chef de bataillon Laurent, que le Comité des Fortifications avait appelé à Paris pour examiner les nombreuses questions d'art et de science qui lui sont journellement adressées, a succombé, jeune encore, à un excès de travail.

» L'Académie a reçu, depuis 1843, un assez grand nombre de communications et de Mémoires présentés par M. Laurent, et des Rapports, presque tous dus à notre confrère M. Cauchy, ont prouvé l'intérêt que l'Académie a constamment pris à ces communications. Parmi les derniers travaux dont s'est occupé M. Laurent, se trouvent deux Mémoires complétement terminés, intitulés :

» L'un, *Examen de la théorie de la lumière dans le système des ondes;*

» L'autre, *Théorie des imaginaires, de l'équilibre des températures, et de l'équilibre d'élasticité.*

» Madame veuve Laurent nous a demandé de déposer ces Mémoires entre les mains de M. le Président.

» Nous nous acquittons d'autant plus volontiers de ce devoir, que la faveur avec laquelle ces Mémoires seront reçus (nous l'espérons du moins), et le compte qui en sera rendu, si M. le Président veut bien nommer une Commission pour les examiner, donnera peut-être quelque poids aux démarches que nous nous proposons de faire auprès de M. le Ministre de l'Instruction publique, pour appeler sa bienveillance sur la position tout à fait malheureuse de Madame Laurent et de ses enfants. »

» **M. le Président** renvoie les Mémoires déposés à une Commission qui sera composée de :

MM. Cauchy, Liouville, Regnault, Lamé, de Senarmont.

Il ajoute que l'Académie tout entière s'associe aux regrets exprimés par M. le Maréchal Vaillant, au sujet de la mort prématurée de M. Laurent, et à ses intentions bienveillantes envers la famille d'un savant, dont les premiers travaux avaient mérité son approbation et dont elle attendait encore beaucoup pour l'avenir. »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Mémoire sur un bruit nouveau perceptible par l'auscultation des cavernes en voie de guérison chez les phthisiques soumis à l'administration de l'hélicine; par* **M. de Lamare**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Andral et Rayer.)

« En poursuivant mes observations sur la guérison de la phthisie pulmonaire par l'hélicine, substance dont j'ai fait connaître l'emploi et la préparation dans un précédent Mémoire, j'ai été conduit à observer un nouveau bruit en auscultant les phthisiques soumis à l'influence curative de cette substance. Au nombre des phénomènes remarquables qui se passent alors, on peut noter une diminution des neuf dixièmes environ de la matière expectorée, ce qui correspond en même temps à une diminution graduelle de la toux, et successivement de tous les symptômes morbides. Or une modification aussi notable dans la quantité du liquide qui fournit l'expectoration se manifeste par un signe dont on se rend très-bien compte en se rappelant que, pour que du gargouillement ou tout phénomène analogue se produise dans une cavité, il faut qu'il s'y trouve en présence de l'air et du liquide; or le liquide en question étant, comme nous venons de le dire, modifié considérablement dans sa quantité, le bruit que l'on perçoit par l'auscultation se trouve modifié lui-même. Ce bruit, qui n'avait pas encore été signalé, je le nomme *bruit de décollement*, parce que l'on ne saurait mieux le comparer qu'au décollement de deux surfaces rapprochées par une substance gluante. Il résulte de ce que les parois des cavernes tendent perpétuellement à se rapprocher sous l'influence de l'action curative de l'hélicine. Il est à remarquer en effet que toutes les cavités fistuleuses, accidentelles et autres, qui résultent d'un état morbide, tendent à s'oblitérer, à se fermer, à se guérir en un mot, quand on vient à tarir la source de la matière qui y séjourne ou les traverse. C'est précisément ce résultat que j'ai obtenu. J'ai d'ailleurs fait une expérience très-simple à l'aide de laquelle on peut reproduire artificiellement ce bruit de décollement comme il se passe dans les cavernes des phthisiques. J'ai pris une vessie membraneuse ovoïde de grandeur convenable; je l'ai mouillée intérieurement et extérieurement; j'y ai introduit une médiocre quantité d'air, et une petite quantité d'une matière grasse et poisseuse, à laquelle j'ai donné autant que possible la densité et les qualités physiques de la matière sécrétée par la membrane pyogénique des cavernes; et en écartant l'une de l'autre les parois de cette vessie préalablement réunies dans une partie de leur étendue, j'ai obtenu le

bruit de décollement absolument identique à celui que j'avais entendu par l'auscultation.

» J'ai pensé que la constatation du bruit que je viens d'indiquer pouvait mériter d'être signalée, parce qu'il n'est jamais indifférent pour le médecin d'assister à toutes les modifications qu'amène dans l'économie l'emploi des moyens thérapeutiques qu'il met en usage. Je dois ajouter que l'hélicine, qui est une substance salubre, organique et facilement assimilable, n'offre aucun des dangers que présentent les préparations d'iode et de fer, dont je tiens l'usage pour pernicieux toutes les fois que la poitrine est compromise. »

CHIRURGIE. — *De l'influence des opérations sur le système nerveux; et du retentissement de la douleur sur l'organisme; par* **M. Jobert de Lamballe.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie.)

« Les opérations exercent, en général, qu'elles soient légères ou graves, une influence immédiate sur les organes, et en particulier sur le système nerveux. Il y a là, pour le chirurgien et le physiologiste, un champ d'étude aussi curieux que négligé, et difficile à explorer (1). Les opérations provoquent dans le système nerveux des perturbations qui dépendent de l'insuffisance de la quantité du sang (anémie) ou de l'ébranlement de l'appareil nerveux. Les accidents se traduisent, dans ce dernier cas, par des symptômes qui dénotent un défaut d'équilibre entre les nerfs et les organes qu'ils régissent (fièvre nerveuse traumatique). L'anémie causée par les pertes de sang peut être passagère ou durable. Elle plonge tout d'abord les organes dans une sorte d'inertie, dans un état où la syncope s'explique par défaut d'impulsion suffisante des battements du cœur. La fièvre nerveuse est une complication fréquente après les opérations, que l'on doit d'autant plus redouter que le sujet est plus excitable. Elle est provoquée par l'ébranlement du système nerveux, quelle que soit d'ailleurs la cause qui lui a donné naissance. La fièvre nerveuse constitue une complication grave, et qui, chez quelques sujets, m'a paru aussi dangereuse que le *delirium tremens*.

» Bien qu'il soit impossible de connaître la nature de la douleur, on peut dire que c'est une modification fonctionnelle qui se produit sous l'influence d'une action locale qui retentit sur l'appareil cérébro-spinal.

(1) Nous ne nous occuperons point ici des modifications organiques qui naissent de l'influence traumatique. Cette question, que nous ne pourrions qu'effleurer ici, mériterait d'être à elle seule l'objet d'un Mémoire particulier.

L'influence qu'elle exerce sur l'organisme n'est pas toujours la même. Tantôt elle ne donne lieu qu'à une altération fonctionnelle, tantôt il en résulte une véritable altération matérielle de l'appareil nerveux. Elle part de l'organe lésé, et suit les branches des nerfs sous forme de vibrations, d'engourdissement, de gène, d'élancements. Elle peut être bornée à une petite surface, ou être diffuse.

» L'influence de la douleur varie suivant le point de départ, l'état organique de la région, son degré d'intensité, de continuité ou d'intermittence. La douleur enlève le calme et le sommeil; le malade pousse des cris, les idées perdent de leur netteté, et il survient du délire qui peut durer jusqu'à la mort.

» Un autre fait incontestable, c'est que les opérations qui déterminent de grandes secousses, peuvent produire des lésions matérielles dans la substance nerveuse, l'estomac et les intestins qui plus ou moins lentement se désorganisent. Les altérations de ces deux derniers organes ont été regardées, par J. Hunter et Karsvel, comme cadavériques et le résultat de la dissolution de l'organe par le suc gastrique. Mais comment expliquer les ramollissements du cerveau survenus sous l'influence de la douleur?

» Les douleurs violentes qui réagissent sur les renflements nerveux, épuisent, arrêtent leurs fonctions, d'autant plus promptement que leur point de départ est plus voisin de la source de toute sensibilité. C'est ainsi que l'on doit se rendre compte de la mort qui survient à la suite de brûlures étendues, des péritonites diffuses, d'étranglements internes et de certaines opérations pratiquées sur les organes génito-urinaires.

» La douleur continue, circonscrite et faible, ne retentit pas sérieusement sur les organes placés loin de son point de départ. Elle est sourde et fugace, et n'ébranle pas l'ensemble de la machine humaine. Il n'en est cependant pas de même lorsqu'elle est accompagnée d'inflammation.

» Bien que, toutes choses égales d'ailleurs, la gravité de la douleur augmente en raison de la profondeur et de l'étendue de son siége, et que les effets soient d'autant plus à craindre qu'elle part d'un point situé plus près des centres nerveux, cependant nous posons en fait que toute douleur continue et violente peut devenir la source d'accidents redoutables.

» Pour terminer ce qui a rapport à la douleur circonscrite, continue et violente, nous donnerons l'analyse de quelques observations qui me paraissent de nature à confirmer les propositions précédentes.

» Dans la première observation, empruntée aux leçons orales de Dupuytren, et rédigée par mes honorables amis MM. Marx et Brière de Boismont,

il s'agit d'un homme qui entra à l'Hôtel-Dieu pour s'y faire traiter d'un anévrisme faux consécutif de l'axillaire du côté droit. La ligature de l'artère sous-clavière fut pratiquée entre les scalènes, avec l'habileté ordinaire que le grand chirurgien mettait dans les opérations qu'il faisait chaque jour à l'Hôtel-Dieu. Pendant l'opération, qui fut longue, des douleurs violentes se déclarèrent, et au moment où le double nœud de la ligature fut serré, le malade poussa des cris qui ne cessèrent pas jusqu'à la mort. La violence des douleurs était due à la constriction exercée sur la branche antérieure de la première paire dorsale; ce qu'il fut facile de constater à l'autopsie. On put voir en effet que les ligatures entouraient les branches du plexus brachial qui sortent du troisième trou de conjugaison.

» L'extrémité postérieure du lobe gauche du cerveau présente à l'extérieur, au-dessous des membranes, une couleur verdâtre. Plus profondément, la substance est désorganisée, molle, grisâtre; une certaine quantité d'un liquide gris-verdâtre s'en écoule. La substance cérébrale est un peu plus ferme, et parcourue par des vaisseaux injectés. Cette désorganisation s'étend à deux lignes de profondeur. Cet abcès est en communication avec le ventricule du même côté, dont la membrane est cependant lisse et transparente comme le reste de l'arachnoïde, qui ne contient qu'un peu de sérosité rougeâtre. Pie-mère un peu injectée. Ces deux membranes sont soulevées de la surface du cerveau par un grand nombre de bulles d'air.

» Ce fait me paraît démontrer que les impressions douloureuses et continues finissent par produire l'inflammation du cerveau et la formation du foyer.

» Le retentissement de la douleur sur les renflements nerveux n'a pas toujours pour résultat une congestion permanente, une inflammation suppurative et des foyers purulents; mais elle a pour effet immédiat d'altérer la substance nerveuse et de la ramollir. Je pourrais rapporter plusieurs observations confirmatives de ce que j'avance, mais je me contenterai de citer un fait qui me paraît ne rien laisser à désirer sur l'influence désastreuse de la douleur.

» Dans cette observation, il est question d'un homme qui entra à l'hôpital Saint-Louis, en 1842, pour y être traité d'une tumeur du genou droit. L'affection, arrivée à sa dernière période, réclama l'amputation, qui fut pratiquée le 19 mai. Les douleurs furent extrêmement intenses, et un écoulement de sang eut lieu dans le courant du jour. Le dixième jour, l'hémorragie se renouvelle et nécessite la ligature de l'artère crurale. Les douleurs de cette seconde opération furent très-vives, et, pendant les pansements, la sensibilité eut un caractère exagéré. Après deux mois de souffrances, il se

manifeste un délire vague, sans fièvre, et, le 30 juin, le malade succombe. L'autopsie, faite trente-six heures après la mort, permet de constater les particularités suivantes : Les vaisseaux du cuir chevelu sont sans injection notable; la sérosité sous-arachnoïdienne est en quantité normale; à la base du cerveau, au devant des pédoncules cérébraux, on trouve une couche de pus épais, grisâtre, adhérente à la face inférieure du chiasma et du tuber cinereum; au-dessous de cette couche, et dans l'épaisseur des pédoncules, le tissu cérébral a perdu sa consistance; le ramollissement, assez superficiel dans le pédoncule du côté gauche, est plus profond et plus marqué du côté droit, où les fibres ont disparu pour faire place à une sorte de pulpe qu'on enlève avec facilité; les ventricules sont remplis et distendus par une sérosité sanguinolente; les organes thoraciques ne présentent rien d'anormal.

» Cette observation, si je ne me trompe, vient confirmer ce que j'ai dit du retentissement de la douleur. Les douleurs continues et violentes déterminées sur un homme doué d'une sensibilité excessive par la lésion, par l'ablation du membre, par la ligature d'une artère, expliquent suffisamment les altérations profondes survenues dans le système nerveux, et les désordres fonctionnels qui en ont été la conséquence.

» Ce que je viens de dire me paraît faire ressortir de la manière la plus évidente la nécessité de diminuer ou d'abolir la douleur, afin d'éviter ses effets funestes, rapides ou lents, sur le système nerveux.

» Jusqu'à nos jours on s'était borné à faire usage de remèdes dont l'action incertaine n'offrait que peu de ressources. Cependant cette nécessité de diminuer la sensibilité n'avait pas échappé aux médecins. C'est ainsi que dans sa *Médecine opératoire*, M. Velpeau fait connaître les circonstances où les chirurgiens d'une autre époque pensaient qu'il devenait indispensable d'atténuer l'intensité de la douleur. Ils conseillaient, pour arriver à ce but, de précipiter l'opération, de faire usage de l'éther, des opiacés, des réfrigérants pour prévenir l'épuisement nerveux.

» Ces moyens imparfaits ont heureusement été remplacés par les anesthésiques, qui diminuent la sensibilité presque à volonté, sans éthériser le nœud vital ou la moelle allongée.

» Les découvertes et les rigoureuses et importantes expériences de M. Flourens permettent de fixer notre opinion sur l'administration du chloroforme, et d'établir que son action ne doit jamais dépasser l'éthérisation des lobes cérébraux et l'insensibilité tégumentaire. Toutefois la prudence doit présider à son administration, et c'est avec raison que M. Ancelon, dans sa communication à l'Académie des Sciences, dans la séance du 9 octobre 1854, a donné le conseil sage d'administrer le chloro-

forme en petite quantité et à jeun. Trois ou quatre gouttes souvent lui ont paru suffire pour produire l'anesthésie chez les personnes dont la digestion et l'absorption sont actives.

» L'expérience m'a appris combien le chloroforme est utile, non-seulement pour modérer et éteindre la douleur, mais encore pour prévenir la fièvre nerveuse, le delirium tremens, un trouble indéfinissable et l'affaissement de l'organisme, qui résulte de l'épuisement par la douleur. L'observation m'a même enseigné que le traumatisme était moins sérieux, que la température locale était modérée, que la réunion des plaies se faisait sans entraves, le sang ne perdant par l'emploi du chloroforme, ni de sa plasticité, ni de sa vitalité. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques (question concernant le dernier théorème de Fermat).

Ce Mémoire, qui porte pour épigraphe : *Forsan et hæc olim meminisse juvabit,* a été inscrit sous le n° 2.

M. Babinet présente au nom de M. *Coblence* une épreuve de la carte physique d'Espagne fournie par une planche gravée sur acier, et une épreuve de la reproduction de cette carte avec addition des divisions militaires, donnée par une planche obtenue au moyen de la *galvanoplastie*.

Nous extrayons de la Note qui accompagne ces pièces, les passages suivants :

« Voici le système d'économie qui a été accepté par l'auteur, M. Lopez Fabra : la carte physique de l'Espagne ayant été gravée par M. Dyonnet pour un prix de 750 francs, j'en ai tiré un moule en gutta-percha, qui, soumis pendant dix jours à l'action de la pile voltaïque dans un bain de sulfate de cuivre, a donné la reproduction exacte de la planche primitive; sur cette reproduction on a gravé les divisions militaires. Il reste à répéter sept fois encore cette opération pour graver des divisions différentes. Ma reproduction coûte 40 francs; la gravure des divisions, 50 francs.

» Ainsi, ce qui aurait coûté à l'auteur 6 000 francs ($750 \times 8 = 6000$) se trouvera réduit à 1 380 francs en comprenant la planche type ($90 \times 7 = 630 + 750 = 1380$). »

Comme quelques personnes ont prétendu que l'emploi de la gutta-percha dans la galvanoplastie pouvait nuire à l'exactitude des reproduc-

tions, M. Coblence présente, comme preuve du contraire, un bas-relief en cuivre fondu avec sa reproduction galvanoplastique très-fidèle, malgré la difficulté que semblerait présenter la multitude des parties détachées.

M. Regnault fait remarquer que la gutta-percha, loin d'être réprouvée pour ces sortes d'applications de la galvanoplastie, est aujourd'hui d'un usage journalier dans toutes les fabriques de bronzes d'art.

MÉDECINE. — *Sur l'efficacité des mesures préventives et prophylactiques pour prévenir la manifestation des périodes successives du choléra, en l'attaquant dans ses prodromes; par* M. P. de Pietra Santa.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie.)

« C'est dans la maison d'arrêt des Madelonnettes, dit M. de Pietra Santa, que j'ai pu constater l'utilité d'un système de surveillance établi jusque dans les dortoirs et les ateliers, de soins médicaux donnés soit par persuasion, soit par contrainte. Malgré les conditions défavorables de la maison, et celles qui résultent de la vie peu régulière des personnes qui viennent l'habiter, nous n'avons eu à enregister, pendant ces treize mois d'épidémie, que *quatre* décès cholériques; cependant, sur les 2186 personnes écrouées de septembre 1853 à octobre 1854, 517, c'est-à-dire le quart environ, ont subi l'influence de l'affection à des degrés divers. »

Les résultats obtenus sont présentés et résumés dans les conclusions suivantes :

« 1°. L'épidémie cholérique actuelle a été précédée d'une constitution médicale particulière (trouble des fonctions gastro-entériques avec tendance marquée à l'adynamie).

» Le premier cas de choléra, aux Madelonnettes, date du 22 novembre 1853, et, dans les derniers jours de septembre et pendant les mois d'octobre et de novembre, nous avons soigné plus de 50 individus atteints d'embarras gastriques avec diarrhée fréquente, séreuse, abondante.

» 2°. La diarrhée dite *prémonitoire* s'est montrée presque constamment (elle n'a pas fait défaut dans 29 cas de cholérine, et sur les 12 autres cas de choléra algide elle a manqué deux fois : la première chez un individu qui avait fait la veille des excès de boisson; la deuxième chez un prisonnier, d'ailleurs robuste, qui a guéri très-rapidement).

» 3°. La médication symptomatique, rationnelle, déduite de l'étude clinique de la constitution médicale et des idiosyncrasies particulières, nous a donné d'excellents résultats. (Ipécacuanha au début; — bains d'air chaud; — potions stimulantes et diacodées; — boissons glacées; — sinapismes; —

dans la période de réaction, quelques ventouses et du sulfate de quinine associé à l'extrait thébaïque.)

» 4°. Il est possible de prévenir la manifestation cholérique par l'application immédiate, intelligente et bien entendue des lois de l'hygiène publique et de la prophylaxie privée.

» Aux Madelonnettes, sur 2186 individus entrés dans la prison, du 1er septembre 1853 au 1er octobre 1854, 517 ont subi l'influence de l'épidémie à des degrés divers.

1re catégorie.	Embarras gastrique.	308		
2e	*Id.*	Diarrhée.	168	Total 517.
3e	*Id.*	Cholérine.	29	
4e	*Id.*	Choléra (4 décès, 8 guérisons).	12	

» Cette disproportion, entre les chiffres 517 et 12, n'est-elle pas de nature à démontrer l'efficacité des mesures préventives et prophylactiques? »

Nota. Pendant l'épidémie de 1849, sur une population de 1100 prisonniers, il y a eu, aux Madelonnettes, 19 cas de cholérine et 19 cas de choléra, dont 12 décès.

MÉDECINE. — *Prophylaxie et traitement abortif de la fièvre typhoïde et du choléra-morbus; par* M. **Debeney.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie.)

« La fièvre typhoïde est toujours précédée par une période d'imminence, qui est l'état saburral : — inappétence, bouche mauvaise, langue chargée. — Dissipez cet état saburral, il n'y a jamais fièvre typhoïde. La fièvre typhoïde débute par l'adjonction à l'état saburral simple des symptômes de l'embarras gastrique, ou gastro-intestinal prononcé : courbature, céphalalgie; troubles dans les premières et les secondes voies, jusqu'à la diarrhée et au vomissement, avec état fébrile. Traitez rationnellement cet état morbide par les évacuants : purgatifs, émétiques, éméto-cathartiques; la fièvre typhoïde est supprimée.

» Or le choléra-morbus peut être considéré comme une fièvre typhoïde pernicieuse. Je ne prétends point, quant à présent, saisir par une définition, le choléra dans sa nature, mais bien exprimer par une comparaison la condition nécessaire de son développement et le mode de son évolution; par conséquent, l'identité de prophylaxie et de traitement abortif. Ainsi :

» 1°. Premier stade, période d'imminence, état saburral.

» 2°. Deuxième stade, période prodromique ou prémonitoire, cholé-

rine (borborygmes, diarrhée, vomissements, altération de la face, douleurs musculaires).

» Dissipez la première période, vous empêchez la seconde d'avoir lieu. Traitez rationnellement la seconde période par les évacuants : purgatifs, émétiques, éméto-cathartiques, appropriés suivant les indications spéciales, dans un mode d'autant plus énergique que les symptômes sont plus prononcés, et vous faites avorter le choléra. »

MÉDECINE. — *Nouvelles observations sur les fausses membranes et les entozoaires des déjections des cholériques; par* M. CADET.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie.)

Cet envoi est accompagné d'une nouvelle série de figures.

M. COSTA SAYA, professeur adjoint de Physique à l'Université de Messine, soumet au jugement de l'Académie un Mémoire écrit en italien, et ayant pour titre : « *Projet d'un nouveau moyen de diagnose.* »

Le paragraphe suivant, extrait de ce Mémoire, donne une idée du but que s'est proposé l'auteur :

« En étudiant, au moyen des procédés de thermochrôse dus à l'illustre Melloni, les effluves calorifiques des animaux, et spécialement ceux de l'homme à l'état de santé et à l'état de maladie, on doit arriver à constituer un moyen de diagnostic comparable pour l'importance à ceux que fournissent l'auscultation, la percussion, etc., moyen applicable, non-seulement à la médecine, mais encore à l'hygiène, à la physiologie, etc., etc. »

(Commissaires, MM. Becquerel, Rayer.)

M. CHOUMARA adresse un Mémoire ayant pour titre : *Sur le mouvement hélicoïde apparent des corps célestes*, et prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle avaient été renvoyées les deux précédentes communications sur le même sujet. Afin de rendre ce travail plus facile, il a eu soin de reproduire dans ce nouvel écrit la substance des deux premiers.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de M. Mathieu, en remplacement de M. Mauvais, et de M. Laugier.)

M. VERSTRAET YSERBYT adresse de Bruges deux nouvelles Notes relatives à une question qu'il a traitée dans de précédentes communications, à la manière dont il suppose que s'opère la *vision*. Son opinion, qui a été sou-

tenue dans les temps anciens par des hommes restés célèbres à d'autres titres, est celle-ci : que nous acquérons par la vue la connaissance des corps non par des rayons lumineux qui, partant de ces corps, arriveraient à notre œil, mais par des rayons lancés par l'œil vers ces corps.

Une Commission, composée de MM. Magendie, Serres et de Senarmont, est invitée à prendre connaissance des diverses communications de M. Verstraet, pour en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport.

M. Gros adresse de Moscou, pour prendre date, une Note contenant les nouveaux résultats auxquels il est arrivé concernant les *reproductions hétérogènes parmi les Infusoires*. Ses observations, poursuivies dans les différentes saisons de l'année, l'ont conduit, sur ce sujet, à une conclusion qu'il énonce dans les termes suivants :

« S'il est vrai que les agents extérieurs efficients du développement organique ne peuvent modifier que dans des limites assez étroites les organismes plus élevés, il semble hors de doute que ces mêmes agents peuvent donner à des vésicules d'abord identiques des formes radicalement différentes et une direction évolutive tout opposée. »

(Commissaires précédemment nommés : MM. Duméril, Valenciennes, Coste.)

M. Dessoye, qui avait, dans une de ses précédentes communications, émis l'idée « que le cryptogame de la *vigne* pourrait bien avoir été importé en » Europe avec quelque plante exotique d'introduction récente, » aujourd'hui appelle l'attention sur la ressemblance qui existe, suivant lui, entre les Erysiphes des vignes malades et des parasites qu'on observe à l'état desséché sur des écorces de quinquina, et spécialement du quinquina gris.

Dans une Lettre de date un peu postérieure, M. Dessoye présente quelques remarques sur la manière dont on a annoncé dans le *Compte rendu* de la séance du 9 octobre dernier une précédente communication de lui, qui semblerait n'être relative qu'à la vigne, pendant qu'il y est en réalité question des maladies de plusieurs végétaux différents.

(Renvoi à l'examen de la Commission des maladies des végétaux.)

CORRESPONDANCE.

M. Flourens présente au nom de M. *Barral* et de MM. *Gide* et *Baudry*, deux nouveaux volumes des Œuvres de M. Arago : le tome II des *Notices biographiques*, comprenant les biographies d'Ampère, Condorcet, Bailly,

Monge et Poisson, et le tome Ier du Traité intitulé *Astronomie populaire*. « Je viens, dit M. Flourens, de parcourir dans ce dernier volume l'avertissement de l'auteur, et je n'ai pu lire sans être profondément touché la phrase qui le termine, les dernières paroles peut-être qu'ait prononcées relativement à ses travaux notre illustre confrère. L'Académie, j'en suis sûr, partagera en les entendant le sentiment que j'ai éprouvé.

« Galilée, déjà aveugle depuis quelque temps, écrivait, en 1660, que se » servir des yeux et de la main d'un autre, c'était presque comme jouer » aux échecs avec les yeux bandés ou fermés. Pour moi, dans l'état de » santé où je me trouve au moment où je dicte ces dernières lignes, ne » voyant plus, n'ayant que quelques jours à vivre encore, je ne puis que » confier à des mains amies, actives et dévouées, une œuvre dont il ne » me sera pas donné de surveiller la publication. »

M. **Milne Edwards** place sous les yeux de l'Académie une nouvelle série de photographies zoologiques exécutées par M. Rousseau, aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle, et fait remarquer la beauté des épreuves représentant divers Lépidoptères nocturnes. Une de ces planches représente des *Attacus cynthia*, provenant des vers à soie du ricin, nés au Muséum au commencement d'août dernier.

M. **Flourens** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sous ce titre : *De la longévité humaine et de la quantité de vie sur le globe.*

En présentant ce livre, M. Flourens s'exprime ainsi :

« Je touche, dans ce livre, à quelques-uns des points les plus importants de l'étude, et, si je puis ainsi parler, de la *théorie* de la vie.

» Tous les siècles ont étudié la vie. Le nôtre commence à l'étudier sous ses grands aspects.

» La question de la *quantité de vie*, toujours diversement représentée et également maintenue, celle de l'*apparition de la vie* sur le globe, celle de la *fixité* des espèces, celle des *espèces anéanties et perdues*, sont des questions toutes nouvelles.

» A côté de ces questions nouvelles, j'en ai placé quelques autres fort anciennes, mais que je crois avoir rajeunies : celle de la *longévité humaine*, celle de la *formation de la vie*, celle de la *vieillesse*.

» J'ai rajeuni la question de la *longévité humaine*, en donnant un signe

certain du terme de l'*accroissement*, et par suite une mesure précise de la durée de la *vie*.

» A l'étude de la *formation de la vie* (problème qui nous passe), j'ai substitué l'étude de la *continuité de la vie*.

» Quant à la *vieillesse*, je lui ouvre, du côté physique, de grandes espérances : un siècle de *vie normale*, et jusqu'à deux siècles de *vie extrême*; et, du côté moral, une perspective qui n'est pas moins belle. Que d'heureux exemples des facultés les plus délicates et les plus nobles sans cesse perfectionnées : Fontenelle, Voltaire, Buffon, Bossuet!

» Mais, me dira-t-on peut-être, ce que vous nous citez là, ce sont des exceptions. Point du tout, ce ne sont pas des exceptions, ce sont des révélations. Ce qui est ici l'exception, c'est le talent, ce grand révélateur des forces secrètes et des trésors cachés de l'esprit humain. »

M. Maisonneuve prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats pour la place vacante dans la Section de Médecine et Chirurgie, par suite du décès de *M. Lallemand*.

(Renvoi à la Section de Médecine et Chirurgie.)

M. Maurice Richard, en qualité d'exécuteur testamentaire de feu *M. Lallemand*, transmet un extrait du testament et du codicille par lequel le savant médecin a légué à l'Académie une somme de 50 000 francs, dont les intérêts seront employés à récompenser ou à encourager des travaux relatifs au système nerveux.

(Renvoi à la Commission administrative.)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur deux nouveaux dérivés de l'acide picrique; par* **M. F. Pisani**.

« On sait que, dans la théorie de M. Gerhardt, l'acide picrique dérive d'une molécule d'eau dans laquelle 1 atome d'hydrogène est remplacé par le groupement *trinitrophényle*, $C^6H^2(NO^2)^3$:

Acide picrique. . . . . $C^6H^2\left\{\begin{matrix}(NO^2)^3\\ H\end{matrix}\right\}O,$

Picrates. . . . . $C^6H^2\left\{\begin{matrix}(NO^2)^3\\ M\end{matrix}\right\}O.$

» Au point de vue de cette théorie, il devait exister un corps dérivant du type acide chlorhydrique, et un autre corps dérivant du type ammoniaque, renfermant l'un et l'autre le même groupement organique à la place de

1 atome d'hydrogène :

Chlorure de picryle (ou de trinitrophényle) . . . . $C^6H^2 \left\{ \begin{array}{c} (NO^2)^3 \\ Cl \end{array} \right\}$,

Azoture de picryle (ou de trinitrophényle) et d'hydrogène. . . . . $N \left\{ \begin{array}{c} C^6H^2(NO^2)^3 \\ H \\ H \end{array} \right\}$.

Je suis parvenu à obtenir ces deux corps.

» Lorsqu'on fait agir du perchlorure de phosphore sur de l'acide picrique, il se dégage de l'acide chlorhydrique et l'on obtient de l'oxychlorure de phosphore ainsi que du chlorure de picryle :

$$C^6H^2 \left\{ \begin{array}{c} (NO^2)^3 \\ H \end{array} \right\} O + Ph\,Cl^5 = Ph\,Cl^3O + \left\{ \begin{array}{c} H \\ Cl \end{array} \right\}$$
$$+ C^6H^2 \left\{ \begin{array}{c} (NO^2)^3 \\ Cl \end{array} \right\} \text{chlorure de picryle.}$$

» Pour préparer ce chlorure, on introduit dans une cornue de l'acide picrique et du perchlorure de phosphore, en poids équivalents, et l'on chauffe doucement. La réaction est très-vive. Lorsque tout dégagement d'acide chlorhydrique a cessé, et qu'il a passé un peu d'oxychlorure de phosphore, on retire la cornue du feu. Si l'on continuait à chauffer, le chlorure se décomposerait en laissant pour résidu une résine; on ne pourrait donc le séparer, par la distillation, de l'oxychlorure de phosphore avec lequel il se trouve mélangé.

» Le chlorure de picryle est solide, jaune, d'une odeur agréable, soluble dans l'alcool et l'éther. L'eau le décompose en acide chlorhydrique et acide picrique; avec l'ammoniaque il donne la picramide.

» *L'azoture de picryle et d'hydrogène* (ou picramide) se prépare, d'après le procédé de MM. Gerhardt et Chiozza, en broyant à froid, dans un mortier, avec un excès de carbonate d'ammoniaque, le chlorure de picryle brut, mélangé d'oxychlorure de phosphore. On reprend la masse par de l'eau bouillante et l'on filtre. L'amide étant insoluble dans l'eau reste sur le filtre. On la lave avec de l'eau bouillante, puis on la fait cristalliser dans de l'alcool.

» La picramide cristallise en lames terminées en pointe et dentelées, d'un jaune foncé par transmission, avec des reflets violets par réflexion; lorsqu'on la réduit en poudre, elle est d'un beau jaune clair; elle est insoluble dans l'eau, tant à froid qu'à chaud, peu soluble dans l'alcool à froid, mais assez soluble dans ce liquide bouillant; elle est fort peu soluble dans l'éther. A chaud, la potasse en dissolution la décompose en dégageant de

l'ammoniaque, en même temps qu'il se forme du picrate de potasse. La chaleur la décompose sans détonation, en dégageant des vapeurs nitreuses et laissant un résidu charbonneux. »

PHYSIQUE. — *Note sur l'emploi des armatures électro-aimants; par* **M. Th. du Moncel.**

« Il arrive souvent dans les applications mécaniques de l'électricité qu'on veuille agir d'une manière différente et dans des conditions opposées sur des électro-aimants en n'employant pour cela qu'un seul fil conducteur. On sait que les armatures aimantées fournissent le moyen de résoudre la question quand on est entièrement maître du circuit : car en interposant les électro-aimants dans le même circuit, et disposant leurs armatures aimantées en sens inverse les unes des autres, on peut réagir sur les unes en envoyant le courant dans un sens déterminé sans, pour cela, réagir sur les autres qui se trouvent repoussées sans effet, puisqu'elles sont buttées. Réciproquement, en renversant le courant, on peut réagir sur ces dernières et ne pas réagir sur les premières. Mais la question n'est plus aussi facile quand on n'est pas maître du circuit, c'est-à-dire quand on est obligé de maintenir une réaction antérieure et variable avec un courant renversé dont l'effet est précisément contraire à cette réaction. Pour fixer les idées, je suppose qu'on veuille faire imprimer une dépêche par un télégraphe dont le mécanisme imprimeur serait soumis à l'effet d'un courant dirigé dans un certain sens, tandis que le même courant, dirigé dans le sens contraire, ferait marcher le télégraphe lui-même. Dans ce cas, le passage des caractères en relief devant le mécanisme imprimeur peut s'effectuer aussi bien sous l'effet du courant que sous celui du ressort antagoniste.

» Si l'effet qu'on réclame de l'électro-aimant du mécanisme imprimeur se trouve subordonné à la dernière des conditions précédentes, le problème ne souffre pas de difficulté; on renverse le courant à la station qui transmet : l'effet devient répulsif sur l'électro-aimant du télégraphe, attractif sur celui du mécanisme imprimeur, et l'effet cherché est obtenu ; mais il n'en est plus de même quand l'armature de l'électro-aimant du télégraphe doit être attirée pour le signalement de la lettre. Comment résoudre le problème dans ce cas?... Tel est l'objet des armatures électro-aimants dont je vais parler.

» Qu'on suppose une armature de fer doux enroulée sur sa partie moyenne, qui aura été amincie, en conséquence, de fil conducteur isolé.

» Qu'on suppose les deux extrémités de ce fil en rapport, l'une avec le métal du support de l'armature, l'autre avec un bouton d'argent isolé sur

ce support. Enfin, qu'on admette une relation électrique provenant d'une pile locale établie entre le point d'articulation du support en question et un buttoir d'arrêt contre lequel viendra appuyer le bouton d'argent lorsque l'armature sera sollicitée par son ressort antagoniste. Il arrivera deux choses, suivant le sens qu'on donnera au courant.

» 1°. Si le courant ne passe pas dans l'armature électro-aimant, celle-ci pourra être attirée par son électro-aimant, quelque sens que l'on donne d'ailleurs au courant.

» 2°. Si le courant passe dans l'armature électro-aimant dans un sens antagoniste à l'effet de l'électro-aimant, l'armature pour un certain sens du courant dans ce dernier ne sera pas attirée.

» Avec ce système, si l'on adapte à la pièce mobile de l'appareil, à la roue des types dans l'exemple que nous avons cité, un interrupteur du courant (de la pile locale) construit de manière à correspondre à celui du transmetteur, on pourra faire marcher le mécanisme imprimeur aussi bien sous l'influence d'une attraction exercée par l'électro-aimant de la roue des types, que sous l'influence d'une répulsion exercée par le ressort antagoniste : car, dans ce dernier cas, l'armature se trouve aimantée en sens inverse par l'effet de l'interrupteur de la roue des types, tandis qu'elle ne l'est pas du tout dans le premier cas.

» Cet emploi que j'ai fait des armatures pour un nouveau système de télégraphe imprimeur, que je fais construire en ce moment, peut trouver sa répétition dans une foule d'autres applications mécaniques de l'électricité : c'est une ressource dans les cas les plus délicats de la mécanique de précision, et un moyen de simplifier considérablement les communications électriques.

» La construction des armatures électro-aimants n'a, d'ailleurs, rien que de très-simple. On prend un cylindre de fer très-doux, à peu près du calibre d'une forte pointe de Paris, que l'on taraude à ses deux extrémités pour qu'on puisse lui adapter, en les vissant, deux lames de fer doux. On enroule le fil conducteur sur le cylindre qui est muni, à cet effet, d'une bobine de cuivre ou de deux disques propres à empêcher le fil de glisser, et comme les pôles du cylindre de fer se trouvent portés à l'extrémité des palettes, celles-ci peuvent agir comme palettes de fer doux ou comme aimants.

» A ce sujet, je ferai remarquer que, conformément aux expériences faites par moi, il y a trois ans, je place les palettes de champ par rapport à l'action attractive de l'électro-aimant dont elles servent d'armature. On

gagne à cette disposition de la force, et l'on peut diminuer par là la masse de fer, ce qui est très-important pour le jeu des armatures. Aussi mes armatures, ainsi composées, n'ont-elles guère plus de 6 $\frac{1}{2}$ centimètres de longueur sur 1 centimètre de largeur et 2 millimètres d'épaisseur. »

ZOOLOGIE. — *Des Invertébrés lithodomes ou perforants;* *par* **M. Marcel de Serres.**

« Je prie l'Académie de me permettre d'ajouter quelques observations au Mémoire imprimé que j'ai eu l'honneur de lui adresser sur les Mollusques perforants. L'importante communication que M. Valenciennes vient de lui faire sur le même sujet, rend ces observations en quelque sorte nécessaires, et leur donnera peut-être quelque intérêt.

» On ne doit considérer comme perforants que les animaux qui naissent, vivent et meurent dans un lieu fixe, où ils ont creusé leur habitation. Ainsi les espèces qui percent les pierres et y passent leur vie, sont essentiellement lithodomes. Il en est de même de ceux qui s'enfoncent plus ou moins profondément dans le sable. On ne peut pas en dire autant des animaux qui creusent des terriers ou qui vivent dans l'intérieur de la terre.

» Si les Hipponices, les Calyptrées et les Crépidules de l'ancien monde, comme ceux des temps actuels, n'entamaient pas les corps sur lesquels ils s'implantent, on devrait les considérer comme n'étant pas des Mollusques lithophages, mais évidemment lithodomes, ils sont par cela même perforants.

» Les véritables Mollusques perforants sont les Acéphales ou Lamellibranches; c'est surtout dans la famille des Dimyaires que l'on découvre le plus grand nombre d'espèces qui creusent les roches cristallines et calcaires pour s'y loger et y passer leur vie. On ne peut guère citer qu'un ou deux genres parmi les Monomyaires qui aient de pareilles habitudes, et encore sont-elles bornées aux espèces dont les coquilles sont allongées. Cette famille n'a pas offert, du moins jusqu'à présent, des espèces qui, comme celles du genre *Pholas*, percent les roches cristallines plus ou moins désagrégées pour s'y loger. On les trouve uniquement dans les roches calcaires.

» Les Dimyaires, au lieu de ne présenter que deux genres qui soient perforants, en ont au contraire un assez grand nombre. Il nous suffira de citer les Arrosoirs, les Clavagelles, les Cloisonnaires, les Fistulanes, les Tarets, les Pholades, les Gastrochènes, les Ongulines, les Corbules, les Sphènes, les

Saxicaves, les Pétricoles, les Vénérupes, les Galéomes, les Vénus, les Cypricardes, les Hiatelles et les Arches.

» La plupart des genres et, par suite, des espèces lithophages que l'on observe chez les Dimyaires, prouvent le rôle important que les valves jouent dans ce phénomène. La différence qui existe entre eux et les Monomyaires, sous le rapport de la quantité de genres lithodomes, tient peut-être à ce que les premiers sont fixés dans leurs coquilles par deux points d'attache, tandis que les Monomyaires n'en ont qu'un seul. Ceux-ci ne peuvent probablement pas faire mouvoir leurs valves avec la même force et la même agilité que les Dimyaires, auxquels ce travail est rendu plus facile, au moyen de leurs muscles plus nombreux.

» Les habitudes de perforation, plus fréquentes chez les Mollusques Dimyaires que chez les Monomyaires, paraissent ne se présenter que chez ceux qui habitent les eaux salées. Les espèces qui vivent dans les eaux douces et les terres sèches et découvertes, ont d'autres mœurs. Les premières usent leurs *nates* ou la base de leurs coquilles, et les secondes seulement cette dernière partie, mais par un procédé différent de celui qu'emploient les espèces fluviatiles, peut-être par suite de la diversité du milieu dans lequel les unes et les autres sont plongées.

» Il nous reste donc encore à décrire les moyens à l'aide desquels les Mollusques Lamellibranches fluviatiles et les Gastéropodes terrestres et des eaux douces parviennent en partie à détruire leurs demeures, contrairement à ceux qui, par un instinct particulier, font tous leurs efforts pour les conserver et les préserver de toute atteinte. »

M. Triquet adresse les conclusions d'un travail sur la surdité nerveuse qu'il se propose de présenter plus tard à l'Académie dans son entier. Il s'attache à faire voir que cette dénomination de *surdité nerveuse* n'a pas été comprise, par tous les auteurs, de la même manière, et que ceux qui en ont donné une définition convenable, se sont plutôt appliqués à en étudier les symptômes qu'à rechercher les différentes altérations organiques dont la cophose est le résultat : « L'anatomie pathologique de l'appareil auditif, trop négligée jusqu'à ce jour, doit être, dit l'auteur, l'objet d'une étude approfondie; c'est seulement en suivant cette voie qu'on peut faire avancer la science. Conformément à cette idée, j'ai fait une étude minutieuse des causes, et je les ai appuyées sur des faits concluants. Je me suis attaché à perfectionner le diagnostic, tout en reconnaissant combien il reste encore à faire à cet égard; enfin, j'ai prouvé par la comparaison de trois séries d'observa-

tions empruntées à Itard, à W. Kramer, à ma pratique, à celle des hôpitaux, que ce n'était plus à un seul moyen de traitement (l'éther) qu'il fallait recourir, mais à des injections médicamenteuses destinées à combattre les lésions de l'oreille moyenne qui sont la cause la plus fréquente de la surdité appelée nerveuse.

M. **Bouniceau** adresse une nouvelle Note relative à ses recherches sur l'âge auquel peut se reproduire la *sangsue médicinale* et sur les applications qu'on peut faire des résultats obtenus de l'étude des mœurs de cette hirudinée, pour arriver à obtenir en France une production correspondante aux besoin de la thérapeutique. M. Bouniceau avait espéré pouvoir mettre la Commission à portée de répéter les observations consignées dans ses précédentes Notes, mais, ayant reconnu que les pièces les plus intéressantes seraient détériorées par le transport, il se borne à prier l'Académie de vouloir bien se faire faire le plus promptement possible un Rapport sur l'ensemble de ses communications.

M. **de Quatrefages**, l'un des Membres de la Commission, fait observer que la question de l'étude des sangsues est en ce moment même, et de la part de plusieurs personnes, l'objet de sérieuses études, et qu'avant de faire un Rapport sur ce sujet, il serait bon d'attendre le résultat des expériences et des essais qui ont été tentés.

M. **Dujardin** adresse de Lille une Lettre relative à une question dont il a souvent entretenu l'Académie : l'*emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies*. Sa nouvelle communication a pour but de faire connaître un article du règlement qui régit la distillation de jus de betteraves, et qui émane de la préfecture du Nord. Cet article est ainsi conçu :

« Article 8. Il sera établi un tuyau en cuivre pouvant conduire la va-
» peur d'un des générateurs dans l'atelier de distillation, afin qu'en cas d'in-
» cendie le feu puisse être éteint par l'expansion de la vapeur. Le robinet
» de décharge sera situé au dehors des ateliers. »

M. **Smith**, qui, dans une communication précédente, avait annoncé être en possession d'un moyen de faire à volonté descendre ou monter les *ballons*, sans perte de gaz et sans perte de lest, adresse aujourd'hui, sous pli cacheté, une description de son appareil qu'il destine au concours pour le prix de Mécanique, dans le cas où l'Académie pourrait lui garantir la propriété de son invention. Dans le cas contraire, il demande que sa Note lui soit renvoyée sans être ouverte.

La pièce sera renvoyée à l'auteur dans l'état où elle a été reçue. L'Académie ne peut garantir aux auteurs la propriété de leurs inventions quand elles ont été de sa part l'objet d'un jugement, ni s'occuper d'une découverte qui ne puisse recevoir immédiatement la publicité.

M. Cazaletz prie l'Académie de vouloir bien hâter le Rapport de la Commission chargée de l'examen de sa Note sur l'emploi des *algues* comme moyen d'entretenir l'humidité au pied des arbres fruitiers pendant leur végétation estivale.

Deux des Membres de la Commission, MM. Boussingault et de Gasparin, étant absents, M. Decaisne est adjoint à la Commission et invité à s'occuper avec M. Payen, précédemment nommé, du Rapport demandé par M. Cazaletz.

M. de Corteuil adresse une Lettre concernant les recherches qu'il a faites sur diverses questions, recherches dont les unes n'ont pas la nouveauté que leur suppose l'auteur, et dont les autres ne pourront être renvoyées à l'examen d'une Commission qu'autant qu'elles auront été traitées d'une manière plus complète.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 octobre 1854, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre, 1854; n° 17; in-4°.

De la Longévité humaine et de la quantité de vie sur le globe; par M. P. Flourens. Paris, 1854; 1 vol. in-12.

OEuvres de François Arago, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, publiées d'après son ordre sous la direction de M. J.-A. Barral. Notices biographiques. Tome II. Paris, 1854; in-8°.

Astronomie populaire, par François Arago, Secrétaire de l'Académie des Sciences, publiée d'après son ordre, sous la direction de M. J.-A. Barral. Tome Ier. Paris, 1854; in-8°.

Études chimiques sur les eaux pluviales et sur l'atmosphère de Lyon et de quelques points des environs, pendant les années 1852 et 1853; *par* M. A. Bineau. Lyon, 1854; broch. in-8°.

Mon dernier mot sur le Choléra épidémique en Asie, en Europe et en Amérique; par M. D'AGAR DE BUS; 1 feuille in-4°.

Résumé de ma Théorie sur les causes, l'action et le préservatif du Choléra; 1 feuille in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens) et GIBERT; tome XX; n° 1; 15 octobre 1854; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; octobre 1854; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 3e année; Ve volume; 17e livraison; in-8°.

L'Agriculteur praticien. Revue de l'agriculture française et étrangère; n° 2; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; 3e année; 3e série; 38e livraison; 25 octobre 1854; in-8°.

Magasin pittoresque; octobre 1854; in-8°.

The eye... *L'œil dans l'état de santé et de maladie; par* ALF. SMEE. Londres, 1854; in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. DESPRETZ, qui est invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Die aufrecht... *Établissement orthopédique, qui est le seul dans lequel les courbures de l'épine dorsale aient été réellement guéries; par* M. G. MAYER; broch. in-8°.

Materialen... *Matériaux pour servir à la Minéralogie de la Russie; par* M. NIKOLAÏ DE KOKSCHAROW; liv. 1 à 5 du texte, et liv. 1 à 3 de l'atlas. Saint-Pétersbourg, 1853.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 921.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 126-128; 24, 26 et 28 octobre 1854.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 56; 27 oct. 1845.

Gazette médicale de Paris; n° 43; 28 octobre 1854.

L'Abeille médicale; n° 30; 25 octobre 1854.

La Lumière. Revue de la Photographie; 4e année; n° 43; 28 octobre 1854.

La Presse médicale; n° 43; 28 octobre 1854.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 3e année; n° 43; 28 octobre 1854.

Le Moniteur des Hôpitaux, rédigé par M. H. DE CASTELNAU; nos 127 à 129; 24, 26 et 28 octobre 1854.

Réforme agricole; n° 72; août 1854.